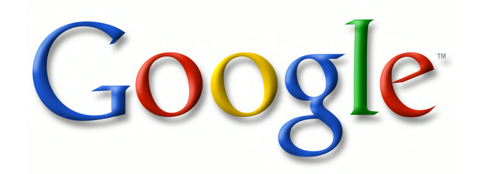
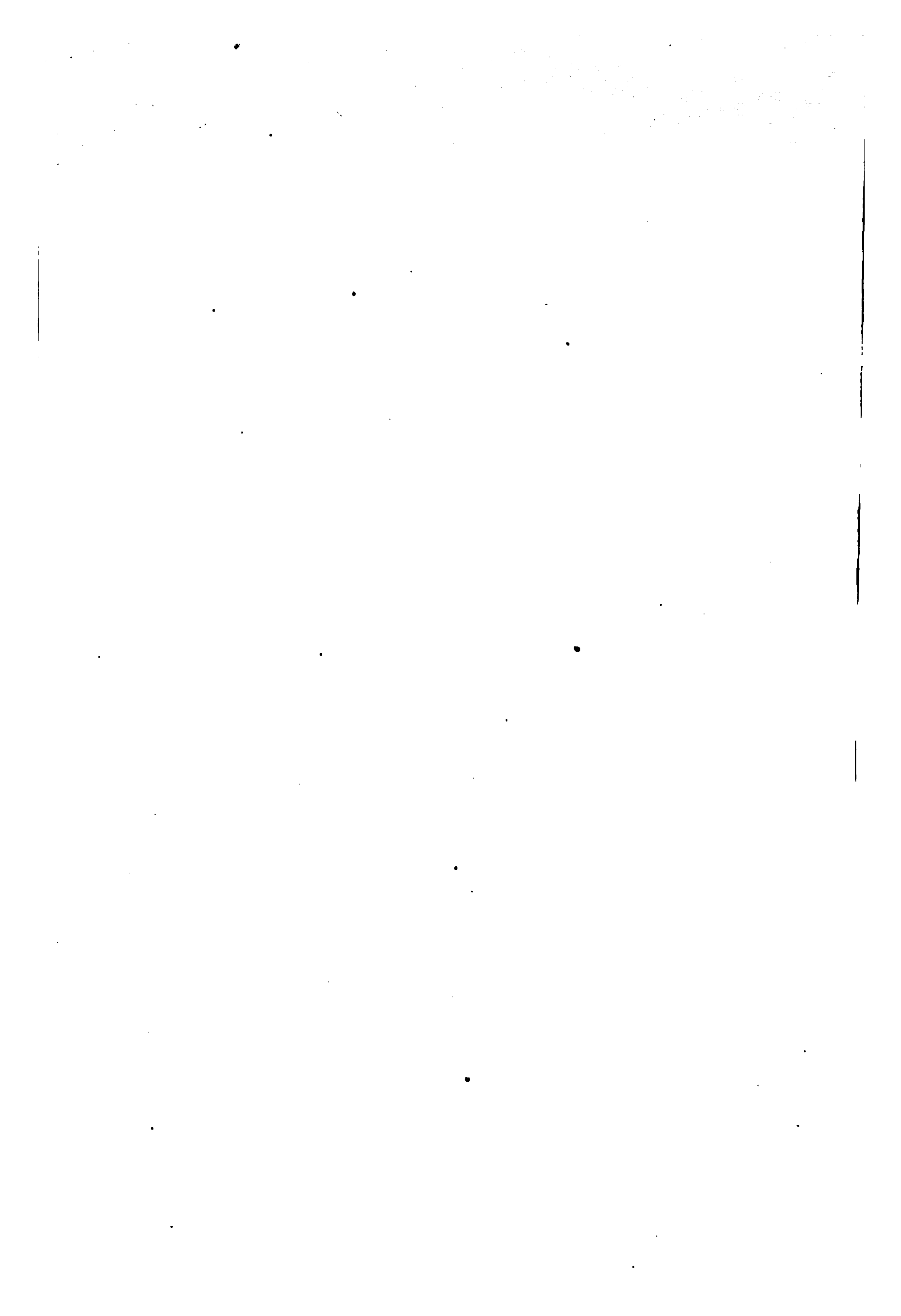
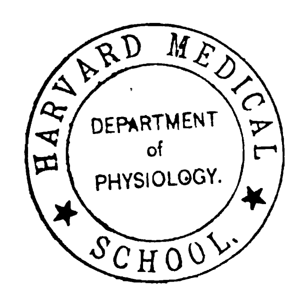










Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

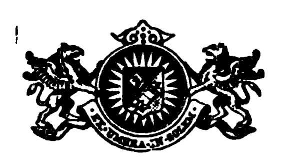
In Gemeinschaft mit

S. Exner, J. v. Kries, Th. Lipps, A. Meinong,
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf, Th. Ziehen

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und **W. A. Nagel.**

30. Band.



Leipzig, 1902.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Inhaltsverzeichnifs.

Abhandlungen.

Literaturbericht und Besprechungen.

I. Allgemeines.

Seite

II. Anatomie der nervösen Centralorgane.

III. Physiologie der nervösen Centralorgane.

IV. Sinnesempfindungen.

V. Grundgesetze des seelischen Geschehens.

VI. Vorstellungen.

VII. Gefühle.

Seite

VIII. Bewegung und Wille.

IX. Besondere Zustände des Seelenlebens.

X. Individuum und Gesellschaft.

XI. Thierpsychologie.

Die scheinbare Vergröfserung der Sonne und des Mondes am Horizont.

Von

Prof. Dr. Eugen Reimann.[1]

I.
Geschichte des Problems.

Aristoteles äufsert in den Problemata[2]: „*Διὰ τί, ὅταν ὁ εὖρος πνεῖ, μείζω φαίνεται τὰ πάντα; Ἢ ὅτι ζοφωδέστατον τὸν ἀέρα ποιεῖ;*“ und ebenso in den Meteorologica[3]: „*Διόπερ αἵ τ᾽ ἄκραι ἀνεσπασμέναι φαίνονται ἐν τῇ θαλάττῃ, καὶ μείζω τὰ μεγέθη πάντων, ὅταν εὖροι πνέωσι, καὶ τὰ ἐν τοῖς ἀχλύσιν, οἷον καὶ ἥλιος καὶ ἄστρα ἀνίσχοντα καὶ δύνοντα μᾶλλον ἢ μεσουρανοῦντα.*“ Seitdem sind immer wieder die feuchten Dämpfe zur Erklärung unseres Phänomens in Anspruch genommen worden und zwar zunächst als lichtbrechendes, später und bis in die neueste Zeit als lichtabsorbirendes Medium. Der erste, welcher die scheinbare Vergröfserung der Sonne in klaren Worten als eine Brechungserscheinung in den Dünsten aufgefafst hat, scheint Posidonius (gest. 51 v. Chr.) gewesen zu sein, denn wir lesen bei Strabo[4]: „*λέγειν γὰρ δή φησι ποσειδώνιος τοὺς πολλοὺς μείζω δύνειν τὸν ἥλιον ἐν τῇ παρωκεανίτιδι . . . τὴν δὲ τοῦ μεγέθους φαντασίαν αὔξεσθαι μὲν ὁμοίως κατά τε τὰς δύσεις καὶ τὰς ἀνατολὰς ἐν τοῖς πελάγεσι διὰ τὸ τὰς ἀναθυμιάσεις πλείους ἐκ τῶν ὑγρῶν ἀναφέρεσθαι. διὰ δὲ τούτων ὡς δι ὑάλων κλωμένην τὴν*

---

[1] Anm. d. Red.: Vielfach erweiterter und umgearbeiteter Neudruck der Programmabhandlung des K. Gymnasiums zu Hirschberg i. Schl. 1901.

[2] Sect. XXVI. Probl. 55. In der Leipziger Stereotyp-Ausgabe Probl. 53.

[3] Lib. III. Cap. IV.

[4] Strabonis Geographica. Ed. Meinecke. 1866. Vol. I. *Γ.* pag. 186. In den älteren Ausgaben steht, statt *δι ὑάλων*, *δι αὐλῶν*; daher die unverständliche Uebersetzung Ricciolis im Almagestum novum „sicut per fistulas fractus“, während Kärcher, Stuttgart 1830, gar „Canäle“ daraus macht.

ὄψιν πλατυτέρας δέχεσθαι τὰς φαντασίας, . . ." Bekannt ist die Stelle im Almagest[1] des Ptolemaeus (um 140 n. Chr.): „*ἀλλὰ γὰρ καὶ τὸ πρὸς τοῖς ὁρίζουσιν μείζονα τὰ μεγέθη φαίνεσθαι οὐχ ἡ ἀπόστασις ἐλάττων οὖσα ποιεῖ, ἀλλ' ἡ τοῦ ὑγροῦ τοῦ περιέχοντος τὴν γῆν ἀναθυμίασις μεταξὺ τῆς τε ὄψεως ἡμῶν καὶ αὐτῶν γιγνομένη, καθάπερ καὶ τὰ εἰς ὕδωρ ἐμβληθέντα μείζονα φαίνεται, καὶ ὅσῳ ἂν κατωτέρω χωρῇ, τοσούτῳ μείζονα.*" Eine andere physiologische Erklärung dagegen, welche aber bis ins 19. Jahrhundert völlig unbeachtet geblieben ist, giebt Ptolemaeus in seiner offenbar später verfaſsten Optik. Sie lautet in lateinischer Uebersetzung[2]: „Universaliter enim cum visibilis radius, quando cadit super res videndas aliter quam inest ei de natura et consuetudine, minus sentit omnes diversitates quae in eis sunt, similiter etiam erit sensibilitas ejus de distantiis, quas comprehendit, minor. Videtur autem hac de causa quod de rebus quae sunt in coelo, et subtendunt aequales angulos inter radios visibiles, illae quae propinquae sunt puncto, qui super caput nostrum est, apparent minores; quae vero sunt prope horizontem, videntur diverso modo et secundum consuetudinem. Res autem sublimes videntur parvae extra consuetudinem et cum difficultate actionis." Alle späteren Schriftsteller bis ins 11. Jahrhundert kennen nur die Ansicht des Almagest, und selbst noch die arabischen Gelehrten Alfraganus und Geber beschränken sich in ihren astronomischen Werken auf die Wiedergabe derselben. Erst der etwas jüngere Alhazen (gest. 1038) hat die Lösung des Problems in völlig andere Wege geleitet und nimmt einen hervorragenden Platz in der Geschichte desselben ein. Seine breite und sich fortwährend wiederholende Auseinandersetzung füllt in der lateinischen Uebersetzung von Risner[3] mehrere eng gedruckte Folioseiten. Ich citire daher nur die den Gedankengang klar legenden Stellen: „. . . si visus comprehenderit magnitudines visibilium: comprehendit illas ex quantitatibus angulorum, quos respiciunt visibilia

---

[1] Cl. Ptolemaei Syntaxis mathematica. Ed. Heiberg. 1898. P. I. *Α', γ'.* pag. 13. Oder in der Ausgabe mit franz. Uebersetzung von Halma. Paris 1813. L. l. Ch. II. pag. 9.

[2] L'Ottica di Cl. Tolomeo da Eugenio Admiraglio di Sicilia — Scrittore del Seculo XII — ridotta in latino sovra la traducione araba di un testo greco imperfetto. Ed. Gilb. Govi. 1885. Sermo tertius. Pag. 77.

[3] Opticae Thesaurus Alhazeni, libri septem, editi a Federico Risnero. 1572. Lib. VII, § 55, pag. 280—282.

apud centrum visus, et ex quantitatibus remotionum, et ex comparatione angulorum ad remotiones . . . visus nunquam comprehendit visibilium quantitates, nisi remotiones eorum sint in rectitudine corporum propinquorum continuorum . . . visus, si non certificaverit distantiam visi, potest perpendere distantiam ejus, et assimilare eam distantiis visibilium assuetorum . . . remotiones stellarum non sunt in rectitudine corporum propinquorum . . . Visus ergo perpendit distantias stellarum, et assimilat illas distantiis eorum, quae sunt terrestria, quae comprehenduntur ex distantia maxima, et perpendit quantitates eorum. Corpus autem coeli non videtur sensui . . . neque visus sentit de coelo nisi colorem glaucum solummodo . . . Nec visus, cum forma stellae pervenit ad ipsum, sentit, quod illa forma sit refracta . . . et quod corpus, in quo stella est, sit subtilius corpore, in quo est visus: sed forma stellae comprehenditur, sicut formae aliarum rerum, quae comprehenduntur in aere recte . . . Cum visus comprehenderit colorem aliquem in longitudine et latitudine: super hoc, quod comprehendit figuram et formam: comprehendet ipsum planum: assimilabit enim ipsum aliquibus superficiebus assuetis, ut parieti et aliis . . . Visus ergo comprehendit superficiem coeli planam, . . . et comprehendit stellas, separatas, in ipso . . . Et constat in anima, quod in superficie plana, quae extenditur ad omnem partem, differunt distantiae ejus in visu: et id, quod est propinquius, est illud, quod est proximum capiti. Comprehendit ergo illud, quod est in horizonte remotius, quam illud, quod est in medio coeli . . . Comprehendit ergo quantitatem stellae, et quantitatem distantiae, quae est inter stellas, cum fuerint in horizonte aut prope, comparatione anguli ad distantiam remotam: et cum fuerint in medio coeli, ant prope, ex comparatione anguli aequalis primo aut fere (sc. refractione), ad distantiam propinquam; et inter ipsam et inter distantiam horizontis videtur maxima diversitas. Haec est igitur caussa, propter quam errat visus in diversitate magnitudinis stellarum et distantiarum: et haec caussa fixa est et perpetua et immutabilis.“ Die Erklärung Alhazen's ist also folgende. Auf die Größe eines Gegenstandes schließen wir durch Vergleichung seines Sehwinkels mit seiner Entfernung. Die Entfernung des Gegenstandes läßt sich aber nur erkennen, wenn zwischen uns und dem Gegenstande eine stetige Aufeinanderfolge von Objecten vorhanden ist. Fehlt diese, so vermögen wir nur vergleichsweise

mit der Entfernung gewohnter irdischer Dinge eine Schätzung vorzunehmen. In dieser Lage sind wir bei den Gestirnen, denen wir daher auch nur eine sehr grofse terrestrische Entfernung zutheilen. Vom Himmel selbst nimmt der Gesichtssinn nur eine lang und breit ausgedehnte blaue Färbung wahr. Deshalb halten wir uns bei Beurtheilung seiner Gestalt ebenfalls an gewohnte irdische Objecte, welche den ähnlichen Eindruck einer gefärbten Fläche darbieten. Da aber dergleichen Objecte, wie die Wand, meistens eben sind, so halten wir auch den Himmel für eben. Die Gestirne aber, deren weite Entfernung jenseits der Athmosphäre dem Gesichtssinn völlig entgeht, scheinen uns auf dieser Ebene selbst zu liegen, wie irdische Gegenstände auf einem ebenen Terrain. Nun lehrt uns die Erfahrung, dafs auf einer Ebene die Gegenstände verschiedene Entfernung von uns haben und dafs die wirklich näheren uns auch näher erscheinen. Deswegen halten wir auch an der ebenen Himmelsdecke die Gestirne in dem unserm Haupte näheren Zenith für näher und je weiter nach dem Horizonte zu für entfernter. Beurtheilen wir aber die Gröfse eines Objectes durch Vergleichung des Sehwinkels mit der Entfernung, so halten wir dasselbe Gestirn oder den Abstand derselben zwei Sterne, wenn sie im Zenith stehen, für kleiner als wenn sie in der Nähe des Horizontes sich befinden, weil wir sie dann für entfernter halten als im ersteren Falle. Dieser Irrthum aber ist ein fester, unveränderlicher und immerwährender! — Indessen [1], fährt ALHAZEN fort, tritt noch eine andere Ursache hinzu, nämlich der dicke Dampf, welcher zwischen uns und den Sternen sich befindet. Wenn dieser nur am Horizont lagert und nicht hoch am Himmel hinaufgeht, so ist seine Oberfläche nach den Sternen zu convex und nach dem Beobachter zu plan. Von beiden Seiten ist er aber von dem dünneren Medium der Luft umschlossen. Daher wirkt er durch Brechung derartig, dafs die Gestirne vergröfsert erscheinen. Die Hauptursache jedoch für unsere Erscheinung ist die oben angegebene, und diese ist eine constante und immerwährende. Lagert aber einmal Nebel am Horizont, so wächst durch ihn noch die Gröfse der Gestirne. Aber diese Ursache ist nicht überall und immer vorhanden!

---

[1] Für das Folgende habe ich mir oben erspart den lateinischen Text wiederzugeben.

Die Darlegung ALHAZEN's ist so eigenartig neu und einheitlich, dafs die schliefsliche Herbeiziehung der Dämpfe überrascht und nur als Zugeständnifs an die bis auf ihn dominirende Ansicht und an die Autorität des PTOLEMAEUS gelten kann.

An ALHAZEN lehnt sich, im dreizehnten Jahrhundert, VITELLO [1] an. Auch dieser läfst noch die Dünste vergröfsernd wirken, „sicut etiam accidit de denario sub aqua viso," sodann, indem er wie ALHAZEN dem „vapor grossus" die Form eines Stückes einer planconvexen Linse beilegt. Doch fährt er unmittelbar fort: „Caussa vero, propter quam omni vapore medio excluso, videntur stellae et stellarum distantiae majores in horizonte quam in medio coeli aut prope, coadjuvatur plurimum per existimationem videntis: quoniam existimat stellas plus distare a visu in horizonte quam in medio coeli: existimans ipsam partem coeli quae est juxta zenith capitis propinquiorem sibi quam eam quae est in horizonte ... Quae enim a remotiori sub eodem angulo videntur, quo alia propinquiora: illa remotiora judicantur a videntibus esse majora. Haec enim caussa visionis stellarum est perpetua et immutabilis, omnibus videntibus communis." Als Grund aber, weshalb der Theil des Himmels am Horizont entfernter erscheint, als der am Zenith, hat er bereits früher [2] angegeben: „... propter latitudinem spatii superficiei terrae, quod sentitur inter visum et horizonta, cum inter zenith capitis et terram nihil percipiatur. Quia enim ex corporum mediorum sensibili distantia quantitas remotionis cognoscitur, necesse est, ubi major sensibilis quantitas interjacere videtur, major distantia judicetur. Multo ergo major videtur distantia peripheriae horizontis quam distantia zenith capitis videntis."

Auch sein Zeitgenosse ROGER BACON [3] giebt, nachdem er die Ansicht ALHAZEN's citirt hat, eine Erklärung, welche völlig mit der VITELLO's, die er indessen nicht gekannt zu haben scheint [4], übereinstimmt: „Remotio stellarum quando sunt in oriente comprehenditur per interpositionem terrae; sed sic non possunt comprehendi quando sunt in medio coeli propter insensibilitatem aeris. Ergo cum magis percipitur earum remotio quando sunt

[1] Vitellonis opticae libri X instaurati a F. Risnero 1572, Lib. X. 54, p. 448.

[2] Ebenda. Lib. IV, 13, pag. 123, 124.

[3] The „Opus majus" of Roger Bacon ed. by John Henry Bridges. 1897. Vol. II. Perspectivae pars secunda. Dist. III, Cap. VI, S. 116.

[4] Ebenda. Vol. I. Introd. pag. LXXII. Anm. des Herausgebers.

in oriente quam in medio coeli, sequitur quod magis videntur tunc distare, quam quando sunt in medio coeli. Ergo (ut prius) apparebunt majora". An einer anderen Stelle[1] jedoch nennt auch BACON als Ursache die Dämpfe, die er innerhalb der dünneren Luft beiderseits von mit der Erde concentrischen Kugelflächen begrenzt annimmt.

In der Erklärungsweise VITELLO's ist die flache Gestalt des Himmels, welche von ALHAZEN als die Grundursache unseres Phänomens betrachtet wurde, wie leicht erkennbar, etwas völlig Nebensächliches. Sie wird höchstens als eine coordinirte, mit der gröfseren scheinbaren Entfernung der Gestirne am Horizont auf gleicher Ursache beruhende Erscheinung betrachtet, bleibt aber bei vielen Nachfolgern VITELLO's ganz aufser Betracht oder sinkt schliefslich zu einer erst durch jene bedingte Folgeerscheinung herab. Die Erklärung aber, dafs Mond und Sonne am Horizont gröfser erscheinen, weil sie der intermediären Gegenstände wegen für entfernter, als wenn sie höher am Himmel stehen, gehalten werden, bleibt fortan die herrschende, während die Meinung ALHAZEN's mehr und mehr in Vergessenheit gerät oder mit der VITELLO's vermengt oder verwechselt wird.

J. REGIOMONTANUS[2] erwähnt in seinen Erläuterungen zum Almagest die Ansicht des PTOLEMAEUS überhaupt nicht, sondern sagt nur kurz: „... stellas apud Horizontem majores videri quam in medio coeli, confitebor equidem, sed in ea re sensum decipi perspectivis conclamatum est".

J. PISANUS[3] folgt in seiner Perspectiva vollständig VITELLO, nicht ohne ebenfalls hinzuzufügen: „Ad hoc etiam interpositio vaporum juvat".

KEPLER[4] kommt in seinen Werken auf unseren Gegenstand zweimal zu sprechen. In seinen, 1604 erschienenen, Ad Vitellionem Paralipomena weist er die Dämpfetheorie zurück und giebt die

---

[1] Ebenda. Vol. II. Persp. pars tertia. Dist. II, Cap. IV, S. 155.

[2] J. REGIOMONTANUS: In Ptolemaei magnam compositionem, quam Almagestum vocant. Libri XIII. Venedig 1496 und Nürnberg 1550. Lib. I. Concl. prima.

[3] J. PISANUS: Perspectiva vulgo communis appellata. 1504. Tract. primus. Prop. 65 u. 82.

[4] J. Kepleri Opera omnia ed. Dr. FRISCH. Vol. II. 1859. Ad Vitellionem Paralipomena. Cap. IV. 7, pag. 209 u. Vol. VI. 1866. Epitome Astronomiae Copernicanae. L. I, P. III, pag. 157.

Ansicht VITELLO's, der er sich anschliefst, mit folgenden Worten wieder: „Dum oculi sursum vertuntur, nihil ipsis intermedium occurrit, ex quo distantias siderum aestiment. Valde igitur propinqua illa verticalia sidera putamus ideoque et minora, manente eodem angulo. Contra fit in horizonte: tunc enim terrarum in uno horizonte tractus interjecti, si uno intuitu comprehendantur, visum aliquatenus de immani distantia edocent, ex qua rei visae quantitas (sive distantia binorum siderum seu diameter unius sideris sit) admodum magna apparet eodem angulo manente. Eorum enim, quae eodem angulo cernuntur, quae plus distant, majora sunt, quae minus, minora“. In der 1618 zuerst erschienenen Epitome Astronomiae Copernicanae ist seine Darstellungsweise folgende: „Aestimatio colligit magnitudinem visibilis rei ex distantia, distantiam ex comparatione ad alia corpora. Iam vero cum constellationes versantur in coeli medio, corpus aeris nec profundum est respectu aspectabilis latitudinis terrarum, nec, si profundum esset conspici potest; igitur ex absentia corporum interjectorum ratiocinatur sensus communis per errorem, sidera, cum sunt in coeli medio, nobis esse propinquiora, quam cum oriuntur et occidunt; tunc enim censentur remotiora, quia valles et montes inter nos et orientia sidera longissimo tractu interjecti patent oculis. Sequitur igitur error alter, ut Sol, qui manet ejusdem magnitudinis, aestimetur culminare parvus admodum, oriri vero ingens, ut gigas. Eorum enim, quae videntur eodem angulo visionis, illa sunt majora, quae remotiora, ut docemur in opticis“.

MARTIN HORTENSIUS[1] sagt „Ouia Caelum logius a nobis putatur distare in Horizonte, ob longissimum Terrae tractum interjectum, in medio autem Caeli videtur vicinius quia nihil ei interjicitur, apparent quoque stellae majores in Horizonte quam in medio Caeli; cum eorum quae sub eodem angulo videntur, quae logius putantur abesse, majora appareant, quae propius minora“.

DESCARTES[2] äufsert in seiner 1637 in französischer und 1644 in lateinischer Sprache erschienenen Dioptrik die gleiche Ansicht: „Ces astres (la lune et le soleil) semblent plus petits lorsqu'ils sont fort hauts vers le midi que lorsque, se levant ou se couchant,

[1] Martini Hortensii Dissertatio de Mercurio in Sole viso et venere invisa instituta cum PETRO GASSENDO. 1633. Pag. 42.

[2] Oeuvres de DESCARTES, publ. par VICTOR COUSIN. 1824. T. V. La Dioptrique, Disc. sixième. Pag. 68.

il se trouve divers objets entre eux et nos yeux qui nous font mieux remarquer leur distance; et les astronomes éprouvent assez, en les mesurant avec leurs instruments, que ce qu'ils paroissent ainsi plus grands une fois que l'autre ne vient point de de ce qu'ils se voient sous un plus grand angle, mais de ce qu'ils se jugent plus éloignés".

Herigone[1] stellt ebenfalls das Axiom auf „Quo plura corpora inter oculum et objectum apparent, eo remotius existimatur objectum. Hinc fit, ut distantiae stellarum majores appareant in horizonte, quam in medio coeli". Und für sein folgendes Axiom „Eorum quae sub eodem angulo videntur, quae longius putantur abesse, majora apparent" führt er den Mond als Beweis an „Ut Luna, quamvis in horizonte et medio coeli sub eodem angulo cernatur, major tamen in horizonte quam in medio coeli apparet".

Cardanus[2] schreibt: „Astra omnia dum oriuntur et occidunt majora videntur, quam in coelo medio, quoniam terrae magnitudo intermedia facit, ut oculus ea plus distare existimet, et ob id esse majora: nam et turris ulna major judicatur ab oculo illius distantiam compraehendente, tametsi minorem angulum in oculo faciat ulna ipsa". Auch er ist der Meinung „ . . nebuloso tempore astra etiam longe majora videntur".

Ebenso Gregory[3]: „Primo sciendum est sensum communem judicare de visibilis magnitudine, sicuti faciunt geometrae, nempe ex cognitis distantia et angulo visorio, et ideo quo majorem percipit sensus communis visibilis distantiam, eo caeteris paribus majorem judicat visibilis magnitudinem; sed dum sol existit prope horizontem, judicat sensus communis majorem esse solis distantiam quam in loco coeli elevatiore ob multa corpora interjecta; et ideo prope horizontem judicat etiam ejus magnitudinem majorem quam alibi, ubi corpora interjecta non videntur, et proinde de ejus magna distantia judicare non postest". Doch fügt er ebenfalls hinzu: „Aliquando tamen ob nubes convexas inter nos et solem interjectas apparet sol etiam instrumento observatus, multo major quam ordinario videtur".

Malebranche hat zu unserer Frage zweimal das Wort ergriffen. In seiner 1675 zuerst erschienenen Recherche de la

[1] Pierre Herigone: Cursus Mathematici Tomus V. 1644. Optica. Axiom. XXIV, XXV. Pag. 18, 19. (Lat. u. Franz. Text.)

[2] Hieronymus Cardanus: De Subtilitate. 1664. Lib. III. Pag. 131.

[3] Jac. Gregorius: Geometriae pars universalis. 1668. Pag. 141.

Vérité äufsert er sich u. a. folgendermaafsen[1]: „Ainsi nous jugeons de la grandeur des objets par l' éloignement où nous les croyons; et les corps que nous voyons entre nous et les objets aident beaucoup nôtre imagination à juger de leur éloignement, ... De-là il est facile de reconnoître la véritable raison pourquoi la Lune nous paroît plus grande lorsqu'elle se léve, que lorsqu'elle est fort haute sur l'horison. Car lorsqu'elle se léve, elle nous paroît éloignée de plusieurs lieuës, et mêmes au-delà de l'horison sensible, ou des terres qui terminent nôtre vûë: au lieu que nous ne la jugeons qu'environ à une demi-lieue de nous, ou sept ou huit fois plus élevée que nos maisons, lorsqu'elle est montée sur nôtre horison. Ainsi nous la jugeons beaucoup plus grande quand elle est proche de l'horison, que lorsqu'elle en est fort éloignée; parce que nous la jugeons beaucoup plus éloignée de nous lorsqu'elle se léve, que lorsqu'elle est fort haute sur nôtre horison". Im Jahre 1693 vertheidigte er sodann seine Ansicht gegen Regis, der ihr in seinem Le Système de la Philosophie entgegengetreten war, in der Schrift Réponse du P. Malebranche à M. Regis. Nach einer Réplique[2] von seiten Regis' erklärten nun auch der Marquis de L'Hospital, Varignon, Sauveur und der Abbé de Catelan[3], welche sich im Auftrage der Akademie mit der Frage beschäftigt hatten, ihre Zustimmung zu der „beweiskräftigen und klaren Ableitung der Ansicht Malebranche's aus richtigen Principien der Optik". Dafs Malebranche in seiner Réponse à M. Regis auch der flachen Gestalt des Himmels dieselbe Wirkung zuschreibt wie den intermediären Objecten, werden wir noch später zu erwähnen haben.

Unterdessen hatte sich auch Wallis in gleicher Weise, und zwar sowohl in den Philosophical Transactions[4] als in seinem Tractatus de Algebra[5], geäufsert. Dem betreffenden Artikel in den Philos. Transactions entnehme ich Folgendes: „When the Sun or Moon is near the Horizon, there is a prospect of Hills,

---

[1] Malebranche: De la Recherche de la Vérité. 4. édit. 1688. P. l. Ch. IX. pag. 66.

[2] Première Réplique de M. Regis à la Réponse du P. Malebranche. 1694.

[3] *Le Journal des Sçavants pour l'année 1694.* Pag. 127.

[4] Vol. XVI for the years 1686 and 1687. Pag. 323: The Sentiments of Dr. John Wallis etc.

[5] J. Wallis: De Algebra Tractatus, anno 1685 anglice editus, nunc auctus latine. 1693. Cap. C II. pag. 445.

and Vallies, and Plaines, and Woods, and Rivers, and variety of Fields, and Inclosures, between it and us: which present to our Imagination a great Distance capable of receiving all these. Or, if it so chance that (in some Position) these Intermediates are not actually seen: Yet having been accustomed to see them, the Memory suggests to us a view as large as is the visible Horizon. But when the Sun or Moon is in a higher Position; we see nothing between us and them (unless perhaps some clouds) and therefore nothing to present to our Imagination so great a Distance as the other is. And therefore, though both be seen under the same Angle, they do not appear (to the Imagination) of the same bigness, because not both fansied at the same Distances: But that near the Horizon is judged bigger (because supposed farther off) than the same when at a greater Altitude".

Ferner hat unsern Gegenstand Huyghens[1] (gest. 1695) in einer hinterlassenen und erst 1728 veröffentlichten Schrift über Höfe und Nebensonnen behandelt, indem er die Ursache einer zu grofs ausgefallenen Schätzung des Abstandes zwischen Sonne und Nebensonne auseinandersetzt: „Distantia enim duorum punctorum, quae in coelo apparent, eo major videtur, quo horizonti sunt propiora; sicuti saepissime stellae plaustri borei quando ad horizontem accedunt, duplo magis a se invicem distare videbuntur quam quando puncto verticali sunt propinquae . . . . . Qua eadem de causa quoque Solis discus fere duplo major ad horizontem apparet, quam ubi est elevatior, simulque Iris videtur pars maximi circuli, cum tamen ad dimidian circuli maximi amplitudinem non accedat. Ut vero et causam ejus erroris paucis indicemus, hinc eum manare sciendum est, quod Solem vel aliud quodcunque in coelo corpus horizonti propinquum remotius ab oculo nostro esse existimemus, quam quando idem vertici appropinquat; quia scilicet res in aëre sublimes cum multum ab horizonte absunt, non magis a nobis distare imaginamur, quam nubes quae supra verticem nostrum volitant; cum contra inter nos et illa quae horizonti sunt proxima magnum intercedere terrae spatium soleamus advertere, ad cujus extremum coeli convexum inchoari apparet; quod idcirco simul cum iis quae in eo conspiciuntur assueti sumus concipere a nobis multo remotius. Iam vero quando

[1] Chr. Hugenii Opuscula posthuma. T. II. 1728. Dissertatio de Coronis et Parheliis. § 29. Pag. 34.

duo corpora aequalis magnitudinis, eodem visionis angulo comprehenduntur, illud quod remotius existimamus semper majus judicamus".

Mairan[1] erklärt, daſs er „vollständig das groſse Princip der Explication des P. Malebranche adoptire": „Nous ne voyons rien entre nous et l'Astre qui est près du Zénit, nous le jugeons fort petit et fort proche; nous voyons au contraire de vastes campagnes entre nous et le même Astre à l'horion, nous le jugeons et beaucoup plus grand, et beaucoup plus loin, et en conséquence, car cela est réciproque, l'arc qu'il décrit au dessus de notre tête nous paroît surbaissé".

Robins[2] liefert in seinen Remarks on Dr. Smith's compleat System of Opticks eine Geschichte unseres Gegenstandes und vertritt mit Energie die Ansicht des Dr. Wallis und seiner Vorgänger.

Biot[3] äuſsert sich folgendermaaſsen: „Nous n'estimons pas la grandeur réelle d'un objet par la seule considération de l'angle visuel sous lequel nous l'appercevons. Il nous faut encore un autre élément, qui est la distance de l'object, et nous estimons cette distance par comparaison avec d'autres corps. Or il n'y en a aucun entre nous et la lune lorsqu'elle est près du zénith ou du moins il n'y a que l'atmosphère, qui est peu profonde dans ce sens, et dont la matière est à peine visible. Trompés par cette absence de corps intermédiaires, nous en concluons que la lune est fort près de nous. Au contraire, à l'horizon, nous la supposons fort éloignée, parce qu'alors les vallées et les montagnes qui nous en séparent, s'étendent au loin devant nos yeux. L'éclat de sa lumière beaucoup plus faible à l'horizon qu'au zénith favorise encore cette illusion, en nous rendant pour ainsi dire l'interposition de l'atmosphère . . . . . Ces illusions cessent dès que l'on n'apperçoit plus d'objets étrangers. On pourrait les détruire en regardant la lune à travers un tube ou un rouleau de carton noirci qui ne laisse voir qu'elle seule, et dont l'ouverture soit exactement remplie par son disque. En conservant à ce tube la même ouverture, la lune ne paraîtra pas plus grande à l'horizon que près du zénith. Il en sera de même si on la

[1] *Memoires de l'Académie Royale des Sciences de l'Année 1740.* Mairan: Sur la Courbûre apparente du fond du Ciel. p. 50.

[2] Benjamin Robins: Mathematical Tracts. 1761. Vol. II. Pag. 235—244.

[3] Biot, Traité élémentaire d'Astronomie physique. 2. édit. 1810. T. I. § 41.

regarde à travers un verre enfumé parce que l'obscurité de la teinte ne laisse voir que l'objet lumineux, et nous cache tout le reste. . . . L'interposition du verre enfumé agit encore ici très-puissammant par la grande diminution qu'il produit dans l'intensité de la lumière, soit à l'orizon soit au zénith, diminution qui rend la différence absolue très-petite, et par conséquent très-difficile à juger".

Brandes[1] schreibt: „Der Mond, eine Lichterscheinung von bestimmter scheinbarer Gröſse, wird in unserem Urtheil desto gröſser sein, je weiter entfernt wir ihn dem Anschein nach annehmen; steht er hoch am Himmel, so bewirkt eben der Augentrug, der uns das Himmelsgewölbe abgeplattet zeigt, daſs wir den Mond näher glauben, als am Horizont, wo die Menge zwischenliegender Gegenstände und sein durch Dünste getrübtes Ansehen uns eine Art von Erinnerung an seine groſse Entfernung giebt; wir machen daher uns unbewuſst den Schluſs, der so viel entferntere Mond am Horizont, welcher uns eben so groſs erscheint, als der nähere höher über dem Horizont stehende, müsse wohl gröſser sein, und darum beurtheilen wir ihn als gröſser. . . . . Daſs dieses die richtige Erklärung sei, daſs nämlich nicht unser Auge, sondern unser Urtheil hier zu einem unrichtigen Eindruck Veranlassung giebt, läſst sich noch mit der Erfahrung unterstützen, daſs der groſse Vollmond am Horizont uns minder groſs vorkommt, wenn wir ihn durch ein langes Rohr, ohne alle Gläser, betrachten. Hier nämlich entziehen wir uns die Mittel, worauf sich unsere Vergleichung der Entfernung gründete, und sehen den Mond ebenso einzeln stehend, wie in der Nähe des Zeniths, und allenfalls kann nur noch sein durch Dünste geschwächter Glanz uns eine Hindeutung auf gröſsere Entfernung geben."

Clausius[2] sagt: „Wenn wir einen Punkt des Himmels, etwa einen Stern, in der Nähe des Horizontes betrachten, so kommt uns der Weg dahin sehr lang vor, weil er an so vielen auf der Erdoberfläche befindlichen Gegenständen vorbeigeht. Blicken wir dagegen nach einem beim Zenith stehenden Stern, so finden wir auf dieser Linie nichts, wonach wir ihre Länge

[1] H. W. Brandes, Vorlesungen über die Astronomie. 1827. Th. I, S. 82.

[2] R. Clausius. Uebersichtliche Darstellung der in das Gebiet der meteorologischen Optik gehörenden Erscheinungen. Heft 4 der *Beiträge zur meteorologischen Optik etc.*, herausgegeben von J. A. Grunert. 1850. S. 369.

beurtheilen, oder das Bewufstsein einer grofsen Entfernung gewinnen könnten, und der Stern scheint uns daher näher zu sein. Ich glaube zu diesen Gründen, von denen wenigstens der letztere nur negativ ist, noch folgenden positiven hinzufügen zu dürfen. Wir sehen niemals, dafs bestimmte irdische Gegenstände, deren Gröfse uns bekannt ist, und die uns also durch ihre scheinbare Verkleinerung einen Maafsstab für ihre Entfernung bieten, sich sehr hoch über die Erdoberfläche erheben, während wir in horizontaler Richtung bei jeder freien Aussicht solche Gegenstände bis in so weite Fernen erblicken, als unser Auge sie nur zu erkennen vermag. Demgemäfs werden wir nun auch fremde Gegenstände, über deren Entfernung wir kein unmittelbares Urtheil, sondern nur das Bewufstsein haben, dafs sie sehr weit sind, und die wir daher an die Grenze der sonst vorkommenden Entfernungen setzen, in horizontaler Richtung für weiter halten als in verticaler. Dafs durch ein solches Urtheil über den Abstand einzelner Gestirne auch die scheinbare Gestalt des ganzen Himmelsgewölbes bedingt wird, braucht nicht erwähnt zu werden."

Zuletzt nennen wir noch KUNDT[1], welcher den Standpunkt VITELLO's theilt und die scheinbar gröfsere Entfernung der Gestirne am Horizont sowie die platte Form des Himmelsgewölbes aus den intermediären terrestrischen Gegenständen ableitet. Er giebt zugleich eine physiologische Erklärung, indem er den Satz aufstellt, dafs jede einfache Distanz nach der Sehne geschätzt wird, die dem Gesichtswinkel der Distanz im Auge zugehört, und dafs die geschätzte Gröfse der Gesammtdistanz einer aus mehreren Distanzelementen bestehenden Distanz gleich der Summe der geschätzten Gröfsen der Distanzelemente ist. Die grofsartigste optische Täuschung, welche existirt, die scheinbare Abplattung des Himmels, fände erst durch seine Sehnentheorie eine „stichhaltige Erklärung" und sei zugleich eine der schönsten Belege für dieselbe.

Wenn auch die Theorie des VITELLO unter ihren Anhängern einen KEPLER, DESCARTES, MALEBRANCHE, Marquis DE L'HOSPITAL, VARIGNON, WALLIS und HUYGHENS zählte, so vermochte sie doch nicht eine allgemeine Anerkennung zu finden. Zunächst wirkte die Autorität des PTOLEMAEUS zu mächtig, als dafs der Glaube

---

[1] AUG. KUNDT. Untersuchungen über Augenmaafs und optische Täuschungen. *Ann. der Physik und Chemie* **120**. 1863.

an die Wirkung der Dämpfe nicht auch noch ihre reinen Vertreter gefunden hätte.

Aguilonius[1], der in seinem grofsen Werke über Optik soeben die scheinbare gröfsere Entfernung des Himmels am Horizont mit der dazwischen gelegenen Oberfläche der Erde motivirt hat, läfst wenige Zeilen darauf Sonne und Mond beim Auf- und Untergange wegen der Brechung der Lichtstrahlen in den auf der Erde lagernden Dämpfen gröfser, als sie wirklich sind, erblickt werden.

Bettini[2] behauptet, dafs die Gestirne sogar vergröfsert erscheinen, wenn sie aus der Tiefe eines Brunnens gesehen werden, weil ihr Licht in der feuchten Luft desselben gebrochen wird. Er stimmt daher der Meinung des Ptolemaeus bei.

Auch Riccioli[3] kehrt zu dieser zurück, weil er der Erklärung des Vitello und der bald zu erwähnenden Ansicht Gassendis gewichtige Bedenken entgegenzustellen hat. Gegen erstern äufsert er folgendes: „Si in cubiculo aut horto cernas Solem orientem vel occidentem, ita ut sepes, aut murus, aut margo inferior fenestrae prohibeat prospectum omnem interjacentis spatii usque ad Horizontem, nec aliud quam Solem videas, illum tamen enormiter ampliorem videbis, quam longe ab Horizonte." Er behauptet auch, dafs seine mit Grimaldi ausgeführten Messungen des Sonnendurchmessers am Horizont zuweilen fast einen Grad, häufig 45 Minuten, und beim Monde 38 und 40 Minuten ergeben hätten.

Samuel Dunn[4] wiederholte schliefslich noch im 18. Jahrhundert die alten Versuche mit dem Geldstück unter Wasser und schlofs aus diesen, nicht nur dafs die Dämpfe die schuldige Ursache seien, sondern auch, dafs der Himmel am Horizont nicht ferner, sondern näher als am Zenith erscheine!

Unsere Erscheinung als Wirkung der Refraction beim Ein-

---

[1] Franciscus Aguilonius. Opticorum Libri Sex. 1613. L. IV, Prop. IV, Cons. III, P. 225.

[2] M. Bettini. Apiaria universae philosophiae mathematicae. 1642. T. II, Ap. oct., Prog. IV, Prop. I, Pag. 57.

[3] J. Bapt. Riccioli. Almagestum novum. 1651. T. I, Pars post., L. X, Sect. VI, Cap. I, Quaestio 13, Pag. 643, 644.

[4] *Philos. Transactions* 52, Part II for the year 1762, 1763, Pag. 462. Sam. Dunn. An attempt to assign the cause, why the sun and moon appear to the naked eye larger when they are near the Horizon.

tritt der Strahlen in die Athmosphäre zu erklären, hat PORTA[1] versucht. Doch sagt bereits BETTINI, es habe ihm kein einziger Gelehrter beigestimmt. Ich finde nur, dafs er bei HONORATUS FABER[2], der auch GASSENDI unterstützt, Anklang findet, indem FABER behauptet, die scheinbare Gröfse hinge nur vom Sehwinkel ab.

Völlig isolirt steht SCHEINER[3], welcher glaubt, dafs durch die Contraction des verticalen Durchmessers von Mond und Sonne resp. der verticalen Dimension der Sternbilder in Folge der Refraction der horizontale Durchmesser resp. die horizontale Dimension der Sternbilder einen gröfseren Eindruck hervorrufe.

Etwas mehr Beachtung hat die, wie ROBINS sich ausdrückt, von totaler Unwissenheit in optischen Dingen zeugende Theorie GASSENDIS[4] gefunden, welcher die Dimension der Pupille verantwortlich macht. Denn diese sei gröfser, wenn Sonne und Mond lichtschwach auf- oder untergehen, und contrahire sich, wenn sie hell vom hohen Himmel herableuchten; bei erweiterter Pupille sei aber das Netzhautbild gröfser als bei verengter.

MERSENNE[5] schwankte zwischen der Meinung GASSENDI's und des PTOLEMAEUS.

Später verquickte der Abbé B ....[6] die Theorie GASSENDI's mit der des VITELLO, indem er bei tiefem Stande der Sonne oder des Mondes die Pupille sich deshalb erweitern läfst, weil wir dann der dazwischenliegenden Objecte wegen diese Gestirne für entfernter halten, bei Betrachtung ferner Gegenstände die Pupille aber stets geöffneter sei als bei Fixirung naher. Auf eine Entgegnung des P. PARDIES, dafs die Gröfse des Netzhautbildes von der Pupillenöffnung eben so wenig abhänge als das von einer Linse entworfene Bild von der Linsenöffnung, modificirte Abbé B ....[7] seine Theorie dahin, dafs mit der Verengung der Pupille die Wölbung der Krystalllinse stärker und die

---

[1] J. BAPT. PORTA. De Refractione. 1593. L. I, Prop. XII, Pag. 24.

[2] HON. FABER. Synopsis optica. 1662. Prop. VIII, Pag. 10.

[3] CHR. SCHEINER. Refractiones Coelestes sive Solis elliptici Phaenomenon illustratum. 1617. Pag. 46.

[4] P. GASSENDI. Epistolae quatuor de apparente magnitudine Solis humilis et sublimis. 1642. Auch Opuscula philos. T. III. 1658.

[5] MERSENNE. L'Optique et la Catoptrique. 1651. L. I, Prop. XXVII, Pag. 66.

[6] Supplement du *Journal des Sçavans,* des ann. 1672, 1673 et 1674. Extrait d'une Lettre écrite par M. l'Abbé B .... Pag. 143.

[7] *Ebenda.* Extrait d'une seconde Lettre de M. l'Abbé B .... Pag. 153.

Dimensionen des Augapfels kleiner würden. Die Einwürfe MOLYNEUX's werden wir bald erwähnen.

Nachdem darauf das ganze 18. Jahrhundert auf die Theorie GASSENDI's nicht mehr zurückgekommen war, tauchte im Jahre 1804 WALKER [1] mit der Behauptung auf, daſs seine Versuche mit einer Linse eine Abhängigkeit der Bildgröſse von ihrer Oeffnung ergeben hätten, um von NICHOLSON [2] dahin rectificirt zu werden, daſs wenn diese imaginäre optische Neuigkeit wahr wäre, die Vergröſserung eines Fernrohrs von der Oeffnung des Objectivs abhängen, ein Theater beim Aufleuchten der Lampen zusammenschrumpfen und ein Stück Papier gröſser oder kleiner werden müsse, je nachdem Licht oder Schatten darauf fiele. Daſs gegen Ende des 19. Jahrhunderts auch STROOBANT der Weite der Pupille einen Einfluſs auf die Gröſse des Bildes einräumt, wird unten behandelt werden.

Die von MOLYNEUX [3] im Jahre 1687 aufgestellte Vergleichungstheorie verdankt ihren Ursprung der völlig miſsverstandenen Ansicht DESCARTES'. MOLYNEUX schiebt demselben nämlich folgendes unter: „For the Moon being nigh the Horizon, we have a better opportunity aud advantage of making an Estimate of her, by comparing her with the various objects that incur the sight, in its way towards her; so that tho we Imagine she looks bigger yet tis a meer Deceipt: for we only think so, because she seems nigher the tops of Trees or Chimnys or Houses or a space of Ground, to which we can compare her, and Estimate her thereby, but when we bring her to the Test of an instrument that cannot be deluded or Imposed upon by these appearances, then we find our Estimate wrong, aud our Senses deceived". Dann polemisirt er gegen diese dem DESCARTES angedichtete Meinung: „These thoughts, my-thinks, are much below the Accustomed Accuracy of the Noble DESCARTES; for certainly if it be so, I may at any time increase the apparent Bigness of the Moon, tho in the Meridian; for it would be only

---

[1] *A journal of natural philosophy etc.* by W. NICHOLSON. Vol. IX. 1804. WALKER. On the apparent size of the horizontal Moon. Pag. 164.

[2] *Ebenda.* Pag. 235.

[3] *Philos. Transactions.* Vol. XVI for 1686 and 1687. 1688. W. MOLYNEUX. A Discourse concerning the Apparent Magnitude of the Sun and Moon, or the Apparent Distance of two Stars, when nigh the Horizon, and when Higher elevated. Pag. 314.

by getting behind a Cluster of Chimnys, a Ridg of a Hill, or the top of Houses, and comparing her to them in that posture, as well as in the Horizon: besides if the Moon be look'd at just as shee is Rising from an Horizon determined by a smooth Sea, and which has no more Variety of Objects to compare her to, then the Pure Air; yet she will seem bigg, as if lookt at over the Rugged top of an uneven town or Rockey Country. Moreover, all Variety of adjoyning objects may be taken off, by looking through an empty Tube, and yet the deluded imagination is not at all helped thereby". In demselben Artikel behauptet er, dafs der Mond am Horizont näher und nicht ferner aussehe. Stichhaltiger führt er gegen GASSENDI an, dafs die Vergröfserung eines Fernrohrs nicht von der Objectivöffnung abhängt, und gegen Abbé B...., dafs Fixsterndistanzen dasselbe Phänomen wie die Sonne und der Mond zeigen, ohne dafs hier im Zenith oder am Horizont das Auge vom Licht mehr oder weniger angestrengt wird; auch erscheine die Sonne nicht gröfser, wenn man sie durch ein dunkles Glas betrachte. RICCIOLI's Messungen endlich erklärt er für ungenau. Denn wäre der Sehwinkel wirklich gröfser, wenn Sonne und Mond am Horizont gröfser erscheinen, so müfste RICCIOLI ganz andere Resultate erhalten haben; er habe den Mond oft zehnmal breiter als gewöhnlich gesehen, was die geringe Zugabe von 8 oder 10 Minuten nicht zu erklären vermöge.

LOGAN[1], welcher im Allgemeinen WALLIS beistimmt, schätzt den Durchmesser der Sonne und dès Mondes im Meridian auf 8 bis 10 Zoll und im Horizont, je nach der Menge der intermediären Gegenstände, auf 2 bis 3 Fufs. Hinter fernen Bäumen aber, mit deren uns bekannter Gröfse wir eine bestimmte Raumvorstellung verbinden, habe ihm die Sonne schon oft 10 bis 12 Fufs breit geschienen. Er schliefst daher „that those bodies (Sun and Moon) appear greater or less, according to the objects interposed or taken in by the Eye on viewing them".

Auch HELMHOLTZ unterstützt, wie wir sehen werden, die Vergleichungstheorie.

Anders motivirt wird die angebliche Vergröfserung durch Bäume und sonstige am Horizont befindliche Gegenstände

[1] JAMES LOGAN. Some Thoughts concerning the Sun and Moon, when near the Horizon, appearing larger than when near the Zenith. *Philosoph. Transactions* 39. For 1735, 1736. London 1738. Pag. 404.

von P. GOÜYE.[1] Dieser erinnert gegen GASSENDI, dafs der aufgehende Mond trotz seiner Lichtschwäche durch eine enge Röhre klein erscheint, und behauptet gegen DESCARTES, der Mond sehe um so gröfser aus, je begrenzter der Horizont ist. Den Grund sucht er darin, dafs die dichten ihn einhüllenden Dämpfe denselben Effect erzeugen, wie eine Mauer, welche eine vor ihr stehende Säule auch gröfser erscheinen liefse, als wäre sie nur allseitig von klarer Luft umgeben. Wie aber, fährt er fort, eine kannelirte Säule dicker aussieht als eine glatte, weil die Einschnitte ebensoviele einzelne Objecte darstellen, welche uns durch ihre Menge vorspiegeln, dafs der ganze Gegenstand eine gröfsere Ausdehnung besitzt, so wirken auch alle Objecte am Horizont, welche sich auf die Scheibe des Mondes projiciren. Daher sieht auch der Mond hinter Bäumen so grofs aus, weil die Zweige wie die Einschnitte auf der Säule wirken.

Was GOÜYE gegen DESCARTES vorgebracht hat, behaupten auch alle Anhänger der „Theorie der Luftperspective", welche zuerst von BERKELEY[2] aufgestellt worden ist. Obgleich seine zuerst im Jahre 1609 erschienene New theory of vision von ROBINS kurz als „fancy" abgethan und von SMITH stark angegriffen worden ist, so hat doch die Meinung, dafs Mond und Sonne wegen ihrer Lichtschwäche am Horizont ferner und deshalb gröfser als in der Höhe aussehen, eine grofse Verbreitung und hervorragende Gelehrte wie EULER und HELMHOLTZ für ihre Vertheidigung gewonnen.

Auch DESAGUILIERS[3] sieht die Luftperspective wenigstens als mitwirkende Ursache unseres Phänomens an. Er wollte durch Experimente beweisen, dafs ein Gegenstand gröfser erscheint, wenn er für entfernter gehalten wird. Er stellte zu diesem Zwecke ein Licht in einiger Entfernung vom Beobachter auf und ein zweites gleich hohes und dickes in doppelter Entfernung. Nahm er nun dieses unbemerkt fort, nachdem ebenso heimlich in gleicher Entfernung mit dem ersten Lichte ein nur halb so

---

[1] *Histoire de l'Acad. Royale des Sciences.* Année 1700. Paris 1703. Pag. 8.

[2] The works of GEORGE BERKELEY by A. CAMPBELL FRASER. Vol. I. 1871. An Essay towards a New theory of Vision. Pag. 64.

[3] J. T. DESAGUILIERS. An Attempt to explain the Phaenomenon of the horizontal Moon appearing bigger, than when elevated many Degrees above the Horizon: Supported by an Experiment. *Philos. Transactions* **39**. For 1735, 1736. Pag. 390. Desgl. P. 392.

hohes und dickes aufgestellt worden war, so hielt der Beobachter dieses für das fortgenommene, mit dem es unter gleichem Sehwinkel erschien. Ebenso experimentirte er mit Elfenbeinkugeln. Die Täuschung mifsglückte aber, wenn das von der kleineren Kugel reflectirte Licht intensiver ausfiel als das von der entfernteren gröfseren. Daher meint er vom Monde „the deceit is help'd, because the vapours, thro' wich we see it when low, take away of its brightness".

Le Cat [1] bespricht eingehend die Wirkung der Luftperspective. Er fährt dann fort: „Quand on se promène par le brouillard, un homme qu'on rencontre paroit un géant, parce qu'on le voit confusément, et comme très-éloigné, et qu'étant néanmoins très-près, il envoye une très-grande image dans notre oeil: or l'ame juge qu'un objet très-éloigné qui envoye une grande image dans l'oeil est très-grand ... C'est par le même enchantement que les vapeurs de l'horizon nous faisant voir la Lune aussi confusément, que si elle étoit une fois plus éloignée, et ces mêmes vapeurs ne diminuant pas la grandeur de l'image de la Lune, mon Ame qui n'a point l'idée de la grandeur réelle de cette planette, la juge une fois plus grande, parce que quand elle voit un objet à 200 pas, sous un angle aussi grand que celui d'un autre objet vu à 100 pas, elle juge l'objet distant de 200 pas une fois plus grand que l'autre, à moins que la grandeur réelle de ces objets ne lui soit connue." Dafs die intermediären Objecte die Vorstellung der gröfseren Entfernung erzeugen, widerlegt er wie Riccioli mit der Bemerkung „si l'on regarde la Lune à l'horizon par-dessus une muraille, par un tuyau de papier ou de lunette, on ne voit plus ces montagnes, ces vallées etc indices de son éloignement, et cependant on la voit toujours plus grande". Ein fehlerhafter Versuch verleitet ihn schliefslich, die Dämpfe auch noch nebenbei durch Brechung vergröfsernd wirken zu lassen.

Leonhard Euler [2] hat eine Reihe seiner an eine deutsche Prinzessin gerichteten Briefe unserem Gegenstande gewidmet Sein Gedankengang ist folgender. Der Täuschung, Mond und Sonne am Horizont für gröfser zu halten, als wenn sie hoch am Himmel stehen, sind alle Menschen ohne Ausnahme unterworfen, der Astronom ebenso gut wie der unwissendste Bauer.

---

[1] Le Cat. Traité des Sens. Nouv. éd. 1744. Pag. 260 ff.

[2] L. Euler. Lettres à une princesse d'Allemagne. T. III. 1772. Lettre 225 ff.

Sie rührt daher, dafs wir den Mond am Horizont für entfernter halten, als wenn er eine gewisse Höhe erreicht hat. Weshalb halten wir ihn aber dann für entfernter? Mehrere Philosophen sagen, weil alsdann viele Gegenstände zwischen uns und dem Monde liegen, wie Städte, Dörfer, Wälder und Berge. Wenn der Mond aber hoch steht, sehen wir keine Objecte zwischen uns und ihm. Das ist nicht richtig, denn der Mond hört nicht auf gröfser zu erscheinen, wenn ich die intermediären Objecte verdecke. Auch gilt der Satz durchaus nicht allgemein, dafs wir Gegenstände entfernter schätzen, wenn zwischen uns und ihnen andere vorhanden sind. Ein grofser Saal z. B. erscheint leer viel gröfser, als wenn er mit Menschen angefüllt ist, trotz der Menge von Objecten, welche wir alsdann zwischen uns und den Wänden sehen. Eine Illusion ist auch die flache Gestalt des Himmelsgewölbes. So imaginär dieses flache Gewölbe auch an sich ist, so reell ist es in unserer Imagination vorhanden und zwar bei allen Menschen, Weisen wie Idioten. Auf der Oberfläche dieses Gewölbes sehen wir nun Sonne, Mond und Sterne wie Nägel angeheftet und trotz der Kenntnifs, die wir vom Gegentheil haben, ist es unmöglich, sich von dieser Täuschung frei zu machen. Wollten wir aber die scheinbare weitere Entfernung des Mondes am Horizont als im Zenith durch die Gestalt des flachen Himmelsgewölbes erklären, so würden wir nur die eine Illusion durch eine ebenso bizarre andere ersetzen. Ja, wir würden sogar einen Cirkelschlufs begehen, denn es bleibt nichts anderes übrig, als die flache Gestalt des imaginären Himmelsgewölbes umgekehrt aus der scheinbar gröfseren Entfernung der Sterne am Horizont als im Zenith zu erklären. Der Grund hierfür ist aber der, dafs Mond und Sonne am Horizont weniger leuchten, weil ihr Licht durch den weiteren Weg in der Atmosphäre geschwächt ist. Wir wissen nämlich, dafs ein Gegenstand, wie ein Wald oder ein Berg u. s. w., je weiter er von uns entfernt ist, desto mehr von seinem deutlichen Aussehen verliert. Daher sind wir seit frühester Jugend daran gewöhnt, aus der geringeren oder stärkeren Schwächung des Lichtes auf die kleinere oder gröfsere Entfernung des Objectes zu schliefsen. Euler resümirt schliefslich seine lange Auseinandersetzung in den Worten: „.... la cause de cette illusion par laquelle la lune, aussi bien que le soleil, nous parait beaucoup plus grande dans l'horizon, qu'à une hauteur considerable; c'est parce que

nous estimons alors ces corps plus éloignés de nous, et la raison de cette estime est fondée sur ce que leur lumiere souffre alors un affaiblissement considérable par le long trajet qu'elle doit faire à travers l'atmosphère dans la basse région qui est la plus chargée de vapeurs et d'autres exhalaisons qui diminuent la transparence."

Auch HELMHOLTZ[1] hat in seinem Handbuch der Physiologischen Optik unsere „berühmte Frage" beantwortet. Als feststehend nimmt er an, dafs der Mond am Horizont deshalb gröfser erscheint, weil er uns entfernter vorkommt. Er glaube, dafs viele verschiedene Motive dahin zusammenwirken, wobei schwer auszumitteln sei, welches in jedem einzelnen Falle überwiege. Dafs unsere „unbestimmte und veränderliche Vorstellung von der flachkugelförmigen Wölbung des Himmels", die er vom Wolkenhimmel herleitet, die Ursache sei, widerlegt er durch die Behauptung, die Vergröfserung des Mondes und der Sonne trete „recht entschieden und überraschend" nur dann auf, wenn die Luft am Horizont recht dunstig ist und die genannten Himmelskörper nur noch eine geringe Lichtstärke zeigen; auch sei die scheinbare Vergröfserung viel bemerklicher am Monde als an der Sonne, die zu hell sei, als dafs sie unmittelbar mit den irdischen Objecten des Horizontes auf eine Linie gestellt werden könne. Denn „passende irdische Objecte" verstärkten die Vergröfserung sehr. Wenn der Mond hinter oder neben einem Baume unterginge, sehe er gröfser aus als hinter flachem Horizont, wo kein Gegenstand zur Vergleichung da ist, an dem zu erkennen wäre, dafs seine geringe scheinbare Gröfse einer sehr bedeutenden absoluten Gröfse entspricht. Den Hauptantheil schreibt HELMHOLTZ aber der Luftperspective zu, denn das vom hochstehenden Monde durch einen ebenen Spiegel nach dem Horizont reflectirte Bild sehe nicht gröfser aus als der direct gesehene hochstehende Mond, obgleich das Reflexbild jetzt mit den irdischen Gegenständen am Horizont verglichen werden könne, „es fehle aber dem Spiegelbilde das Aussehen, als sei es durch den dunstigen Theil der Atmosphäre gesehen". Er schliefst seine Erörterungen mit der überraschenden Behauptung, dafs bei recht klarem Himmel die Täuschung auch für den Mond „nicht sehr evident" sei.

Dafs BIOT und BRANDES der Luftperspective eine unterstützende Wirkung einräumen, ist schon gesagt worden.

---

[1] H. v. HELMHOLTZ. Handb. d. Physiol. Optik. 2. Aufl. 1896. § 30. S. 774—776.

Ueber die Theorie VITELLO's war die Darstellung ALHAZEN's fast vollständig vergessen worden. Die angebliche Wirkung der intermediären Objecte hatte nebenher auch dazu gedient, die flache Gestalt des Himmels zu erklären, wo überhaupt derselben gedacht wurde. Bis in die zweite Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts war es aber keinem mehr eingefallen, wieder von der Gestalt der sichtbaren Himmelsfläche auszugehen und die an scheinend gröſsere Entfernung der Gestirne am Horizont als von ihr bedingt aufzufassen. Die Schuld trug offenbar die gröſsere Einfachheit der Lehre VITELLO's als der ALHAZEN's, die in der Auffassung der Form des Himmels als eben und in der psychologischen Ableitung derselben auch unmöglich befriedigen konnte.

Erst HOBBES[1] stellt zuerst wieder die scheinbare Himmelsfläche als die Grundursache unseres Phänomens hin und unternimmt es ihre Gestalt der sinnlichen Auffassung besser anzupassen und auf reellere Bedingungen zurückzuführen. Leider wird seine Auseinandersetzung dadurch verunstaltet, daſs er seine eigene Idee mit der herrschenden Erklärungsweise in nicht motivirter Weise vermengt. Wird diese Zuthat fortgelassen, so bleibt als seine Ansicht folgendes. Die scheinbare blaue Himmelsfläche, an der wir alle Gestirne, die nächsten wie die fernsten, erblicken, ist eine der Grenzfläche der Atmosphäre concentrische Kugelfläche und hat wie jene ihren Mittelpunkt in dem der Erde. Da wir nun nicht von diesem, sondern von der Oberfläche der Erde aus beobachten, so ist das Himmelsgewölbe uns im Scheitel näher als im Horizont und besitzt die Gestalt einer Kugelkappe. Deshalb erscheinen uns Sonne und Mond im Horizont entfernter als in anderen Positionen. Sei AD der verticale Himmelsbogen, der vom Zenith in A zum Horizont in D läuft, und durch die vom Auge F ausgehenden Geraden FB und FC in drei gleiche Theile AB, BC und CD getheilt wird, so ist der Winkel $AFB < BFC < CFD$, und umgekehrt, wenn die letztgenannten Winkel einander gleich sind, wird Bogen $AB < BC < CD$. Somit, schlieſst HOBBES „... quae videntur in superficie coeli sub angulis visoriis aequalibus, majora apparebunt quam quae sunt supra Horizontem elatiora, et quia majora, apparebunt quoque aliquanto dilutiora sive lumine temperatiora“. Ist der Endschluſs

[1] THOMAS HOBBES. Elementorum philosophiae sectio secunda de Homine. 1658. Cap. III 7, Pag. 20 und Cap. VII 8, Pag. 43.

auch falsch, so ist der ganze Gedankengang sehr interessant. HOBBES geht also von der Gestalt des Himmels aus und leitet daraus schliesslich sogar die Lichtschwäche der Gestirne am Horizont ab; EULER ging von letzterer aus und kam von ihr auf die abgeplattete Gestalt des Himmels.

Zehn Jahre später schrieb TREIBER[1] in Jena seine Dissertation über Gestalt und Farbe des Himmelsgewölbes. Er denkt sich dasselbe als die uns durch die Reflexion der Lichtstrahlen sichtbar gewordene Grenzfläche der Atmosphäre, die in einem verticalen Abstande von 4 Meilen, wie aus der Dauer der Dämmerung folge, concentrisch mit der Erdoberfläche eine durch den Horizont abgeschnittene Kalotte bilde, deren horizontaler Radius aus den Dimensionen der Erde zu 84 Meilen berechnet wird. Da dies aber eine zu grosse Abflachung ergiebt, so macht er die sonderbare Annahme, dass die Erdoberfläche concav erscheine und zwar ebenso tief nach unten gewölbt als der Himmel nach oben, um auf diese Weise das Verhältniss der verticalen zur horizontalen Himmelsausdehnung auf 8 : 84 zu erhöhen.

MALEBRANCHE äussert in seiner Réponse à M. REGIS im Jahre 1693, dass der Himmel abgeflacht und am Horizont zwei- bis dreimal entfernter scheine als im Zenith, in Folge dessen auch die scheinbare Distanz des Mondes im Horizont etwa doppelt so gross sei als im Meridian, was er durch eine Figur illustrirt. Und etwas weiterhin entgegnet er auf einen Einwurf von P. FAQUET: „Pour détruire la distance apparente du soleil couchant, il ne suffit pas de se cacher la campagne par le bord de son chapeau, il faut aussi se faire éclipser le ciel. Mais, apparemment, ce savant homme ne faisait pas attention à la voûte apparente du ciel, qui, comme je viens de dire, paraissant presque plate, doit causer à peu près la même apparence que les terres interposées."

Das Verdienst, auf der von HOBBES gegebenen Grundlage die Gestalt des scheinbaren Himmelsgewölbes zuerst rationell durch Rechnung und Beobachtung genauer untersucht zu haben, „weil diese Untersuchung unumgänglich erfordert wird, verschiedene Erscheinungen vollkommen zu erklären", kommt SMITH[2] zu. Zu diesen Erscheinungen rechnet er in erster Linie

---

[1] M. J. F. TREIBER. De figura et colore coeli apparente. Jenae 1668.

[2] ROBBERTH SMITH. Vollständiger Lehrbegriff der Optik, mit Aenderungen und Zusätzen von A. G. KÄSTNER. 1755. Das Original ist 1738 erschienen.

die scheinbare Gröfse der Sonne und des Mondes. Da ebenso der scheinbare Abstand zweier Sterne von ihrer Höhe über dem Horizont abhängig ist, so leitet er hieraus eine andere Methode zur Bestimmung der relativen Dimensionen des als Kugelkappe angenommenen Himmelsgewölbes ab, mittelst welcher er das durch Höhenmessung der geschätzten Mitte des verticalen Himmelsbogens zwischen Zenith und Horizont erhaltene Resultat controlirt. Er nennt ferner als Erscheinungen, welche sich aus demselben Grundphänomen der platten Himmelsform ergeben, die Gestalt des Regenbogens, der unten breiter aussieht und weiter von dem Nebenbogen absteht als oben, dann die eirunde Gestalt der Ringe um Sonne und Mond, und schliefslich die scheinbare Form der Kometenschweife, der Dämmerungsstrahlen und des Nordlichts. Dann untersucht er die Ursache der scheinbaren Gestalt des Himmelsgewölbes. Nachdem er versucht hat, darzulegen, dafs wir in ebener Gegend für Entfernungen über 25 bis 30,000 Fufs unempfindlich sind und alle darüber hinaus liegenden Objecte nur auf diesen Abstand taxiren, schliefst er, dafs eine nach allen Richtungen ins Unendliche sich erstreckende, über 25,000 Fufs von uns abstehende, ebene Mauer den Anblick eines uns umgebenden halben Kugelgewölbes und eine über uns parallel mit der Erdoberfläche ausgebreitete Wolkendecke, deren geringer zenithaler Abstand erkennbar ist, den einer flachen Wölbung darbieten müsse. Dann fährt er fort: „Ist der Himmel nur zum Theil mit Wolken überdeckt oder auch vollkommen frei davon, so lehrt uns die Erfahrung, dafs wir noch eben den Begriff behalten, als wie er völlig überdeckt war. Glaubt Jemand, die Zurückwerfung des Lichtes von der blofsen Luft sei zulänglich, diesen Begriff zu erregen, so will ich auch nicht darüber streiten“. Smith tritt ferner der Erklärung Berkeley's mit folgenden Argumenten entgegen. „Dann müfste der Mond, wenn man ihn bei Tage sieht, gröfser scheinen, weil er dann matter aussieht. Da auch der Mond im Horizont dem blofsen Auge viel matter aussieht, als die Sonne daselbst, und beider scheinbare Durchmesser fast einerlei sind, sollte er uns nach dieser Erklärung viel gröfser vorkommen als sie. Ja die Sonne sollte kleiner aussehen als der Mond im Meridian, weil ihr Licht nicht so matt ist. Drittens scheint der Mond bei seiner gänzlichen Verfinsterung viel matter als in eben der Höhe unverfinstert und wird doch nicht gröfser geschätzt“. Zugleich

macht er hier darauf aufmerksam, dafs die Strahlen, welche den verfinsterten Mond treffen, durch die Atmosphäre der Erde gegangen sind, das Aussehen des verfinsterten Mondes also auf derselben Ursache beruht wie das des auf- oder untergehenden. Es gelte hier also nicht die Einwendung, die BERKELEY wider die Betrachtung der Sonne und des Mondes durch angelaufene Gläser macht, da jeder weifs, dafs sie uns deswegen nicht gröfser vorkommen. „Endlich kann die BERKELEY'sche Hypothese nicht erklären, weshalb die Sternbilder am Horizonte gröfser erscheinen als bei ihrer Culmination“. SMITH erwähnt auch die Methode von MARTIN FOLKES, die absoluten Dimensionen des scheinbaren Himmelsgewölbes zu bestimmen durch Messung der Höhe des Punktes am Himmel, der vertical über einem bestimmten Punkte auf der ebenen Erdoberfläche zu liegen scheint, dessen Entfernung vom Auge bekannt ist.

Nach MAIRAN[1] müfsten wir eigentlich die Sterne an einem sphärischen Himmelsgewölbe sehen, dessen Radius 5000 Toisen betrüge, indem er sich auf gleiche Betrachtungen wie SMITH bezieht. Nun erlitte aber durch die von MALEBRANCHE erklärte Täuschung das Himmelsgewölbe eine Abflachung. Zöge er auch noch die Refraction in der Atmosphäre in Rechnung, so käme eine conchoidale Form des verticalen Durchschnitts desselben zu Stande, und so habe FOLKES in der That die scheinbare Form des Himmels erblickt.

Im Jahre 1758 hat LAMBERT[2] mit einem Freunde in der Ebene bei Chur nach dem Recept von FOLKES Beobachtungen angestellt, um aus ihnen die Gestalt und die absoluten Dimensionen des Himmelsgewölbes zu ermitteln. Die erhaltenen Resultate nennt er selbst „widersinnisch“, und auch spätere Anwendungen dieser Methode haben keine Ergebnisse erbracht, welche befriedigen könnten.

BIOT[3] erklärt die Abflachung des Himmels wie HOBBES dadurch, dafs die Ebene des Horizontes von der Atmosphäre ein flaches Segment abschneidet: „Notre position sur la surface

---

[1] MAIRAN. Digression sur la Courbûre apparente du fond du Ciel. *Mem. de Mathématique et de Physique de l'Acad. Royale des Sciences* pour l'Année 1740. Paris 1742. Pag. 67.

[2] J. H. LAMBERT. Beiträge zum Gebrauch der Mathematik und deren Anwendung. 1765—1772. Band I.

[3] BIOT. Traité élémentaire d'Astronomie physique. 2. éd. 1810. T. I, § 41.

terrestre doit donc faire juger l'atmosphère plus alongée dans le sens de l'horizon que vers le zénith". Die Wirkung dieser „reellen Ursache" werde aber noch dadurch „verstärkt", dafs der über uns befindliche Theil der Atmosphäre keine Objecte zur Beurtheilung seiner Tiefe bietet, während wir nach dem Horizont zu Berge, Wälder, Häuser u. s. w. erblicken. Daher „Nous lui supposons une courbure beaucoup plus applatie que la véritable".

Bohnenberger[1] leitet, wie Hobbes und Smith, die scheinbare Gröfse der Gestirne am Horizont von der Gestalt des Himmelsgewölbes ab, an welchem sie erscheinen. Die Gestalt des Himmels erklärt er wie Hobbes und Biot. „In kleinen Massen ist die atmosphärische Luft unsichtbar, aber die von allen Schichten der Atmosphäre zurückgeworfenen Lichtstrahlen machen einen merklichen Eindruck und zeigen sie mit einer blauen Farbe, welche sich auch über sehr entfernte Gegenstände der Erde verbreitet und dem Himmel das Ansehen eines blauen Gewölbes giebt. Könnten wir die Grenzen der Atmosphäre sehen und die Entfernungen der an ihrer äufseren Oberfläche befindlichen Punkte beurtheilen, so würde uns der Himmel als die Oberfläche eines Kugelabschnittes erscheinen, welcher durch den Horizont des Beobachtungsortes oder durch eine die Erdoberfläche berührende Ebene abgeschnitten wird. Ob wir aber gleich die äufserste Oberfläche der Atmosphäre nicht unterscheiden können, so müssen wir doch, da die horizontalen Lichtstrahlen, welche sie uns zusendet, aus einer gröfseren Tiefe kommen, als die verticalen, die Ausdehnung der Atmosphäre nach der horizontalen Richtung für gröfser halten, als nach der verticalen. Hierzu kommt noch unsere Erfahrung über die Entfernung irdischer Gegenstände, welche nur in horizontaler Richtung beträchtlich werden kann. Erscheinen uns die auf der Erde befindlichen Gegenstände in einiger Höhe über dem Horizont, so wissen wir schon, dafs sie nicht sehr entfernt sein können, und wir sind geneigt, auch die höher über dem Horizont liegenden Punkte des scheinbaren Himmelsgewölbes für näher zu halten, als die am Horizont befindlichen, zwischen welchen und unserem Auge noch überdies gewöhnlich eine Menge Gegenstände liegen, durch welche wir veranlafst werden, den an den Horizont angrenzenden Theil des Himmels für entfernter zu halten".

---

[1] J. G. F. Bohnenberger. Astronomie. 1811.

J. C. E. Schmidt[1] führt ebenfalls unsere Erscheinung auf die Gestalt des Himmels zurück. „Da wir über die wahre Entfernung von Sonne und Mond kein Urtheil fällen können, so setzen wir sie in ihren verschiedenen Stellungen jedesmal in die Entfernung von uns, welche das Himmelsgewölbe daselbst zu haben scheint. Das Bild, welches auf der Netzhaut entsteht, bleibt bei jeder Höhe dieser Himmelskörper von einerlei Gröfse. Indem wir uns aber vorstellen, derselbe nähere sich uns bei seinem Aufsteigen, so machen wir in Gedanken unwillkürlich den Schlufs, der Durchmesser des Himmelskörpers habe sich verkleinert und zwar in dem Maafse, in welchem wir uns diesen Körper genähert vorstellen. Dasselbe gilt auch von der scheinbaren Entfernung zweier Sterne etc.“ Ueber die Ursache der Gestalt des Himmels sagt er folgendes: „Da die Wolken etwa 59 mal so weit im Horizont von uns entfernt sind als im Scheitel, so läfst sich die eingedrückte Gestalt des Himmels daraus nicht erklären, dafs wir die Idee über seine Gestalt bei einem mit Wolken bedeckten Himmel auch auf den heiteren Himmel übertragen. Am wahrscheinlichsten ist es, dafs die gröfsere Entfernung, die wir dem Horizont beilegen, blos von dem trüben und dunklen Aussehen herkommt, das auch bei unbedecktem Himmel die blaue Farbe daselbst besitzt“.

„Die ungleiche Erleuchtung und Färbung der verschiedenen Theile des Himmels“ sieht auch Kämtz[2] für die Ursache der scheinbaren Himmelsform an. „Der Himmel in der Nähe des Horizontes, wo das mit vielem Weifs vermischte Blau nicht so lebhaft erscheint, als in der Nähe des Zeniths, scheint uns wegen dieser geringen Deutlichkeit entfernter zu sein; dazu kommt, dafs wir auf der Oberfläche der Erde noch sehr viele Gegenstände sehen, wodurch ebenfalls die Idee einer gröfseren Distanz in horizontaler Richtung hervorgerufen wird. Dafs es jedoch vorzugsweise der erstere Umstand ist, welcher bei dieser Täuschung die Hauptrolle spielt, geht aus dem Umstande hervor, dafs der Himmel auf Bergen, wo die Anzahl der bis zum Horizont sichtbaren Gegenstände gröfser ist, dieselbe Gestalt zu haben scheint als auf Ebenen“.

---

[1] J. C. E. Schmidt. Lehrbuch der analytischen Optik. 1834.

[2] Kämtz. Lehrbuch der Meteorologie. Band III. 1836.

CLAUSIUS[1] bezweifelt, ob die gröſsere Helle beim Horizonte wirklich die Vorstellung einer gröſseren Entfernung erwecken müsse, und auſserdem sei diese Voraussetzung nicht mehr erfüllt, sobald der Himmel trübe ist, wodurch sich doch seine scheinbare Gestalt nicht ändere. Seiner oben citirten Ableitung dieser Gestalt aus unserem Urtheil über den Abstand der Gestirne, das durch die intermediären Gegenstände beeinfluſst werde, fügt er noch folgende Erklärung hinzu. „Wenn wir am Himmel nur die Gestirne erblickten, so würde in uns die Vorstellung eines halbkugelförmigen Gewölbes entstehen, denn die Sonne, der Mond und die Abstände der Fixsterne von einander zeigen sich bei ihrer Bewegung immer unter denselben Sehwinkeln und müssen daher, so lange das Urtheil noch unbefangen ist, den Schluſs veranlassen, daſs sie immer gleich weit von uns entfernt seien. Bei den Wolken dagegen bemerken wir unverkennbar, sowohl aus der Zunahme des Sehwinkels, als auch aus der gröſseren Deutlichkeit des Erkennens, daſs sie, wenn sie vom Horizonte her nach dem Zenith zu kommen, auch unserem Standpunkte näher rücken, und sie allein würden daher die Vorstellung eines sehr flachen Gewölbes erwecken. Da wir nun aber das Bestreben haben, alles, was wir am Himmel sehen, auf eine und dieselbe Fläche zu versetzen, so combiniren wir aus jenen beiden Vorstellungen die eines mittleren Gewölbes, welches für die Sterne zu flach und für die Wolken zu erhaben ist."

ZENO[2] leitet ebenfalls in einem Briefe an TYNDALL die scheinbare Gröſse von Sonne und Mond von der flachen Gestalt des Himmels ab, denn wenn zwei Körper unter gleichem Winkel gesehen werden, erscheine der als näher angenommene kleiner. Das Gestirn erscheine aber näher im Zenith als im Horizont, weil der sichtbare Himmel näher beim Zenith als beim Horizont erscheint, die scheinbare Distanz des Sternes sich aber nach der des Himmels richte. Die scheinbare Gestalt des Himmels bilde sich nun folgendermaaſsen. Der Himmel würde schwarz erscheinen, wenn die atmosphärischen Partikel keine Strahlen reflectirten, er würde weiſs erscheinen, wenn keine schwarzen Zwischenräume Punkte der Retina ungereizt lieſsen. Er erscheint

---

[1] R. CLAUSIUS. Uebersichtliche Darstellung etc. Heft 4 der *Beitr. zur meteorolog. Optik etc.*, herausg. v. J. A. GRUNERT. 1850.

[2] T. ZENO. On the Changes in the Apparent Size of the Moon. *Philos. Magazine* 24, 4th Series, Pag. 390. July-Dec. 1862.

blau nach einem von Da Vinci bewiesenen Gesetze, weil gereizte und ungereizte Punkte der Retina durch einander liegen. Er fährt fort „But the partial blueness of sky at horizon shows that the blackness of space is not altogether shut out by intervening reflecting particles: whence it follows that the furthest reflecting particles of our atmosphere cannot have their light wholly intercepted by the nearer, and that the whole atmospheric area contributes, whith the blackness of space beyond, to constitute the visible sky". Wenn aber die ganze Atmosphäre Theil nimmt an der Bildung des sichtbaren Himmels, so mufs, da die Grenze der Atmosphäre am Horizont entfernter von uns ist als am Zenith, auch der sichtbare Himmel uns am Horizont entfernter als am Zenith erscheinen. Die scheinbare Entfernung des Gestirns fällt aber zusammen mit der des Himmels, denn da keine sinnliche Wahrnehmung der wirklichen Entfernung des Gestirns zu Stande kommt, so kann der Sinn dasselbe nur auf dem Grunde, der es umgiebt, wahrnehmen. Ein helles Licht, das in einiger Entfernung hinter einer Oeffnung in einem halberleuchteten Schirm placirt ist, scheint die Oeffnung auszufüllen und in derselben sich zu befinden; Sonnenstrahlen, welche durch einen Spalt einfallen, scheinen ebenfalls von dem Gegenstande, in welchem sich der Spalt befindet, auszugehen. Zeno erinnert auch daran, dafs ein Nachbild der aufgehenden Sonne sich verkleinert, wenn man den Blick nach dem Zenith richtet, und wieder vergröfsert, wenn nach dem Horizonte.

Maurice Blondel[1] sieht gleichfalls als Ursache der verschiedenen scheinbaren Gröfse der Sonne und des Mondes ihre durch die Gestalt des Himmels bedingte verschiedene scheinbare Entfernung an. Die flache Himmelsform begründet er wie folgt: „Nous nous mouvons en long et en large, non de bas en haut; et nous mesurons le monde à nos habitudes. — Les nuages ou les oiseaux qui passent sont en effet plus rapprochés de nous, s'ils sont au-dessus de nos têtes, et leur éloignement augmente à mesure que le regard qui les suit descend vers l'horizon. — Faute de points de repère, les distances horizontales paraissent toujours plus longues que les distances verticales, ou tout au moins, en les appréciant, nous sommes exposés à de plus graves

---

[1] M. Blondel. L'agrandissement des astres à l'horizon. *Rev. philos.* 26 u. 27. 1888 f.

erreurs. — La position normale de la tête dirige le regard plutôt en bas qu'en haut; et le champ de la vision s'étend, sans gagner en hauteur. — Le son, refoulé par le sol, court à terre ou monte, mieux qu'il ne descend; et parce qu'il se produit d'ordinaire dans les régions inférieures, le monde sonore, comme le monde visuel, comme le monde du toucher, se développe surtout en long et en large, mais nullement sous nos pieds, et peu sur nos têtes. Pour toutes ces raisons et pour d'autres encore qui s'enchaînent et se fortifient l'une l'autre c'est une habitude très générale et très invétérée d'étendre et d'abaisser la voûte céleste.“ In dem späteren Artikel sagt er: „Tout autour de l'horizon et quelques degrés au-dessus, se déroule une zone qui, par l'importance, qu'elle a pour nous et par les points de comparaison qu'elle nous offre, semble appartenir à une sphère très étendue dont nous sommes le centre. En même temps le haut du ciel est comme aplati, c'est-à-dire qu'il paraît faire partie d'une sphère, plus grande encore, mais dont nous n'occupons plus le centre, reporté plus bas, parce qu'elle nous importe moins.“

L. Lechalas [1], welcher noch eben die Theorie der intermediären Objecte vertheidigt hat, beeilt sich die Ansicht Blondel's für ausgezeichnet zu erklären. Er fügt hinzu, daſs auch Malebranche dieselbe Idee gehabt, aber nicht verfolgt, sondern sich bestrebt habe, die Ursachen zu zeigen, welche auf directe Weise die scheinbare Entfernung der Gestirne beeinflussen, und citirt die oben wiedergegebenen Aussprüche Malebranche's aus der Réponse à M. Regis.

Für Filehne [2] besteht kein Zweifel, daſs die scheinbaren Gröſsenunterschiede von Mond und Sonne je nach ihrem Stande am Himmel nur Specialfälle eines für alle Bildobjecte des Himmels gültigen Gesetzes darstellen. Die Vergleichungstheorie werde vollständig widerlegt durch Beobachtung des Mondes über Berge hinweg sowie am Seehorizont. Gegen sie spreche ferner die Wirkungslosigkeit der Verdeckung aller terrestrischen Gegenstände. Eigentlich sei sie überhaupt nur eine rein willkürliche Annahme, denn wäre zufällig der Mond am Horizont klein und im Zenith groſs, so würde die Vergleichungstheorie ebenfalls her-

---

[1] G. Lechalas. L'agrandissement des astres à l'horizon. *Rev. philos.* **26**, S. 49 u. 596.

[2] Filehne. Die Form des Himmelsgewölbes. *Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie* **59**, S. 279. 1894.

halten können und jetzt viel plausibler lauten: Weil wir den Mond am Horizont mit groſsen Bauten, hohen Bergen und mächtigen Baumkronen vergleichen, erscheint er uns klein; wenn er aber in erhabener unvergleichlicher Majestät hoch am Himmel schwebt, da erscheint er uns groſs! Dann wendet er sich gegen die Theorie der Luftperspective, welche für die Sternbilder, die in ihrer scheinbaren Gröſse von der Helligkeit der sie zusammensetzenden Sterne unabhängig sind, durchaus auſser Stande sei, die scheinbare Vergröſserung zu erklären, da die Dünste doch nur die Helligkeit der betheiligten Sterne ändern können. Auch erkläre sie nicht die Uhrglasform des klaren Tageshimmel, da an diesem keine Gegenstände vorhanden sind, welche am Horizont vergröſsert erscheinend den Horizonthimmel zu dehnen vermöchten. Für die Form des Himmels und für die wechselnde scheinbare Gröſse der Sternbilder könne man aber doch nur ungern andere Ursachen gelten lassen, als für die in genau demselben Sinne wechselnden scheinbaren Gröſsen von Sonne und Mond. Aber auch für diese sei die Theorie nicht richtig. Sie gelte überhaupt nur für relativ dunkle Körper auf relativ hellem Grunde, nicht für relativ helle Körper auf relativ dunklem Grunde. Die hochstehende Sonne sehe man durch Rauchmassen roth, aber nicht vergröſsert, sondern verkleinert. Und wenn man die am Horizont stehende rothe vergröſserte Sonne durch Rauch sehe, so werde sie röther, lichtschwächer, undeutlicher, aber nicht gröſser, sondern kleiner. Dunkle Gestalten vergröſsere der Nebel, leuchtende Himmelskörper verkleinere er. Wenn Helmholtz das durch Spiegelung auf den Horizont projicirte Mondbild nicht gröſser gesehen hat, so sei der Grund der, daſs der reflectirte hochstehende Vollmond mit dem ihn umgebenden Himmelsabschnitte so lichtstark zu dem durch die Glastafel hindurch gesehenen dunklen Horizonttheile des Nachthimmels ist, daſs man das reflectirte und das direct gesehene Bild über einander und durch einander sieht, aber nicht zu einem am Horizont gelegenen vereinigt. Mit einigen Kunstgriffen gelänge aber das Experiment, am besten mit Sternpaaren. Das Resultat aller seiner Beobachtungen sei, daſs Sonne, Mond und alle Sterncombinationen, gleichviel, ob sie vom Horizont in die Höhe oder von der Höhe an den Horizont gespiegelt werden, sofern die Projection wirklich gelingt, dieselbe scheinbare Gröſse dort haben, welche sie haben würden, wenn sie dort wirklich ständen. Ebenso verkleinere und

vergröſsere sich das Nachbild der Abendsonne, wenn man nach der Höhe oder wieder nach dem Horizont blicke. Ueberall zeige sich die Abhängigkeit der scheinbaren Gröſsen von der Gestalt des platten Himmels. Diesen sehen wir aber nicht als unendlichen Raum, sondern als eine Fläche, welche als Plafond der Ebene des Horizontes als Fuſsboden zugehört und zwar in weite aber noch terrestrische Entfernung verlegt wird, da unsere sinnlichen Wahrnehmungen von Entfernungen ausschlieſslich irdischer Erfahrung entnommen sind. Das Kind sieht alles unräumlich und gleich nahe. In dem Maaſse aber als das räumliche Sehen zur Ausbildung gelangt, weicht auch der Himmel in der Wahrnehmung zurück und fixirt sich, sobald ein weiteres Zurückweichen nicht mehr gefordert wird, in einer Höhe, die etwa der Region der höchsten Wolken entspricht. Zugleich wird dieser Plafond in dem gleichen Maaſse wie der Fuſsboden, zu dem er gehört, in horizontaler Richtung vertieft und perspectivisch ausgearbeitet. Die scheinbare Wölbung verschwindet völlig, und wir sehen den Himmel ohne Schwierigkeit als einen solchen ebenen der Ebene des Horizontes parallelen Plafond, wenn wir ihn eine längere von hohen Häusern eingefaſste Straſse entlang bis zum Horizontrande, dem perspectivischen Verschwindungspunkte, verfolgen. Stellen wir uns nun vor, so schlieſst er, wir ständen unter der Mitte einer cassettirten Saaldecke, an welcher sich durchweg gleiche Quadrate befinden, so werden diejenigen über unserem Kopfe unter gröſserem Sehwinkel erscheinen als alle Anderen, für welche dieser um so kleiner wird, je entfernter sie von der Mitte liegen. Wir sehen aber alle Quadrate gleich groſs, nicht, obgleich ihre Winkelgröſsen abnehmen, sondern weil sie abnehmen. Wären die Quadrate aber so gearbeitet, daſs sie sämmtlich dem Beschauer unter gleichen Winkeln erschienen, so würde er sofort das Quadrat über seinem Haupte für das kleinste und die von der Mitte nach den Seiten gelegenen gröſser und gröſser sehen. Und so ist es an dem Himmelsplafond mit Sonne, Mond und Sternbildern.

Es ist unschwer zu erkennen, daſs die Ansicht Filehne's auſserordentlich viel Aehnlichkeit mit der Theorie Alhazen's besitzt. Denn beide stellen sich den Himmel als eine gewohnten Verhältnissen entnommene, der Ebene des Horizontes parallele, ebene Decke vor, welche von Alhazen als Träger der blauen Himmelsfärbung und von Filehne als zu dem Fuſsboden der

Ebene des Horizontes gehörender Plafond angesprochen wird, während die Phänomene an dieser Himmelsdecke bei beiden aus elementaren perspectivischen Gründen folgen.

Bereits in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts war auch die 1700 Jahre lang vergessene von PTOLEMAEUS in seiner Optik aufgestellte Theorie der Blickrichtung wieder zum Leben erwacht. Und zwar war es kein Geringerer als GAUSS [1], der zuerst eine ähnliche Ansicht wieder geäuſsert hat. Er schreibt an BESSEL: „Ueberhaupt ist mir zuweilen vorgekommen, als ob das Physiologische bei manchen optischen Phänomenen eine wichtigere Rolle spielt, als man sonst wohl gedacht hat. Die gewöhnlichen Erklärungen des Phänomens, daſs der Mond am Horizont uns gröſser erscheint als in beträchtlicher Elevation, haben mich niemals befriedigt. Diese Gründe sind sehr entscheidend bei allen Personen, die den Mond nach Teller- oder Wagenräderbreiten schätzen, aber nicht bei Astronomen, die gewohnt sind, nur Winkel zu sehen. Aber auch der Astronom kann sich bei allem Bewuſstsein der Theorie nicht von dem Gröſsersehen losmachen. Man sollte hier allerlei Experimente anstellen, z. B. den Vollmond im Horizont in einem Planspiegel sehen, so daſs er aus groſser Höhe herabreflectirt wird, ohne daſs man den Spiegel mit Zubehör gewahr wird, und umgekehrt den Vollmond aus groſser Höhe durch Reflexion horizontal sehen. Solche Spiegel müssen aber, um obiger Bedingung Genüge zu leisten, sehr groſs und sehr genau plan sein, woran es mir fehlt. Dagegen aber ist es mir vorgekommen, als ob ein anderes Experiment auf eine physiologische Erklärung des Phänomens hinwiese; betrachte ich den hochstehenden Vollmond in einer rückwärts sehr geneigten Körperlage, wobei der Kopf gegen den übrigen Körper die gewöhnliche Lage hat, so daſs der Mond etwa senkrecht gegen das Gesicht scheint, so sehe ich ihn viel gröſser, und umgekehrt sehe ich den im Horizont stehenden Vollmond bei vorwärts geneigtem Körper merklich kleiner".

Im Jahre 1878 hatte HOUZEAU [2] die bisher aufgestellten Theorien, insbesondere die angebliche Wirkung der intermediären Objecte und der Lichtschwächung einer Kritik unterzogen, in

[1] GAUSS an BESSEL d. 9. April 1830. Briefwechsel zwischen GAUSS und BESSEL. 1880. S. 498.

[2] HOUZEAU. Sur certains phénomènes énigmatiques de l'Astronomie. *Bulletins de l'Acad. Roy. de Belgique*, 2. série **46**, p. 951. 1878.

welcher er gegen diese: „Car si pareil effet était fondé, le Soleil et la Lune nous paraîtraient grossir, à quelque hauteur qu'ils soient, chaque fois qu'un brouillard ou une fumée viendraient en affaiblir l'éclat“ und gegen jene unter anderem folgendes einwendet: „Si le nombre des objets interposés changeait notre jugement, un homme placé à l'extrémité d'une allée d'arbres, paraîtrait plus grand que celui qui est au bout d'un chemin nu de la même longueur. — C'est plutôt quelque chose de contraire qui arrive. Dans la vaste plaine de l'arénal, dans le sud du Texas, plaine unie comme la mer, j'ai été frappé de la taille énorme que j'attribuais à distance aux simples touffes d'herbe à des mottes comme des taupinières. Les pieds de yucca qui se montraient à l'horizon et qui avaient à peine la moitié de la hauteur d'un homme, faisaient l'effet de véritables arbres“. Sein Artikel schliefst: „Il faut donc connaître que nous ignorons jusqu'à ce jour la raison d'une illusion si commune, d'un effet en quelque sorte si vulgaire, dont parlent déjà Aristote et Pline, et qui se reproduit sans cesse sous nos yeux“.

Nachdem nun im Jahre 1880 der Briefwechsel zwischen Gaus und Bessel herausgegeben worden war, konnte es nicht Wunder nehmen, wenn Stroobant [1] die Blickrichtung als eventuelle Ursache unseres Phänomens näher untersuchte. Die Annahme, dafs die scheinbare Gröfse von der Entfernung abhänge, sei hinfällig, da Sonne und Mond am Horizont durch dunkle Gläser nicht verkleinert würden. Ferner habe auch nach Plateau [2] das auf eine 51 Meter entfernte Wand projicirte Nachbild des hochstehenden Vollmondes mit diesem gleiche scheinbare Gröfse; er selbst habe einen für die Gröfsengleichheit der untergehenden Sonne und ihres Nachbildes nöthigen Abstand der Wand von 48 Metern gefunden. Hieraus ginge hervor, dafs wir instinctiv das hochstehende wie das tiefstehende Gestirn in dieselbe Entfernung von ungefähr 50 Metern versetzen. Da er aus seinen und Anderer Vergleichen der Distanzen von hoch und tief stehenden Sternpaaren, sowie von elektrischen Funkenpaaren in

[1] Paul Stroobant. Sur l'agrandissement apparent des Constellations, du Soleil et de la Lune à l'horizon. *Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique*, 3. série 8, p. 719. 1884. — P. Stroobant. Nouvelles recherches sur l'agrandissement apparent etc. *Ebenda* 10, p. 315. 1885.

[2] M. J. Plateau. Une application des images accidentelles. *Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique*, 2. série 49, p. 316. 1880.

einem dunklen Saale, gefunden hatte, dafs Objecte im Zenith um ein Fünftel kleiner erscheinen als bei gleichen Dimensionen und gleichem Abstande vom Beobachter im Horizont, so proklamirte er die Blickrichtung als wenigstens eine der Ursachen unserer Erscheinung. Weil aber der Effect derselben zu unbedeutend war, mufste er sich nach einer zweiten umsehen, und so lebte auch wieder die alte Theorie GASSENDI's auf, indem STROOBANT beobachtet hatte, dafs sich die Gröfse einer in einem dunklen Zimmer von hinten beleuchteten ölgetränkten Papierscheibe um Dreizehntel verkleinere, wenn das Auge plötzlich durch eine Lampe erhellt wird und die Pupille sich contrahirt.

LECHALAS wendet sich in seinem schon oben erwähnten, für die Theorie von MALEBRANCHE eintretenden Artikel gegen HOUZEAU und besonders gegen STROOBANT, dessen Versuche folgende Kritik erfahren. Die heikle Beobachtung mit dunklen Gläsern sei nicht mit der nöthigen Vorsicht angestellt worden. Die Uebereinstimmung der scheinbaren Gröfse der untergehenden Sonne und des hochstehenden Mondes mit ihren auf eine 48 resp. 51 Meter entfernte Wand geworfenen Nachbildern besage nichts, da Niemand ernstlich behaupten würde, Sonne und Mond im Zenith geschweige im Horizont in dieser Entfernung zu erblicken. Das Experiment mit der Papierscheibe entspräche nicht den wirklichen Verhältnissen beim Aufgange des Mondes und bewiese nur, dafs die Irradiationswirkung der Scheibe durch die plötzliche starke Beleuchtung der Retina durch die Lampe aufgehoben würde; hätte er, der zunehmenden Lichtintensität des aufsteigenden Mondes entsprechend, diejenige der Scheibe vermehrt, so würde sich gerade das Gegentheil von dem, was bewiesen werden sollte, gezeigt haben. Zur Erklärung der angeblichen Wirkung der Blickrichtung könne man an einen Einflufs der Schwerkraft auf das Auge denken, der aber durch besondere Beobachtungen noch zu constatiren wäre; auch wünsche er, dafs die betreffenden Versuche mit den elektrischen Funkenpaaren im Laboratorium des Herrn WUNDT wiederholt würden.

Hatte GAUSS nur im Allgemeinen allen ihm bekannten Erklärungsweisen ihre Berechtigung abgesprochen und HOUZEAU einige gewichtige Bedenken gegen die angebliche Wirkung der zwischen uns und dem Horizonte gelegenen Gegenstände sowie der Luftperspective geäufsert, so trat im Jahre 1898 ÉGI-

NITIS [1] mit einer speciellen Zusammenstellung aller Argumente auf, welche sich gegen die einzelnen Theorien, unter denen jedoch die der Blickrichtung fehlt, irgend vorbringen lassen. Ich kann hier seine Einwendungen nicht einzeln wiederholen. Wir kommen auf mehrere später zu sprechen. Hier möchte ich nur bemerken, daſs auf die bekannte Täuschung, nach welcher hinter Gebäuden oder Bergen der Himmel steiler hinabzugehen scheint, zu viel Gewicht gelegt scheint. Diese Erscheinung, auf welche meines Wissens zuerst BRANDES aufmerksam gemacht hat, findet übrigens in auffallender Weise nur bei wolkenfreiem oder gleichmäſsig bewölktem Himmel statt, während einzelne Wölkchen über den Häusern oder Bergen sie aufheben. ÉGINITIS behauptet auch nicht gerade die vollständige Wirkungslosigkeit der von den verschiedenen Theorien angenommenen Ursachen, welche mehr oder weniger schwach bei der Erzeugung unseres Phänomens mitwirken könnten, ja er gesteht sogar der Abplattung des Himmelsgewölbes zu, noch am meisten als Ursache der Erscheinung für sich zu haben, doch kann er nicht umhin seinen Artikel mit den Worten zu schlieſsen: „d'après nos observations sa principale cause est encore inconnue“.

Schlieſslich leugnet W. v. ZEHENDER [2] das Vorhandensein einer scheinbaren Abflachung des Himmelsgewölbes überhaupt. Er nimmt an, daſs die Vorstellung der uhrglasähnlichen Himmelsform nur auf Tradition beruht und durch Tradition zu einer Glaubenssache geworden ist, während er die scheinbare Vergröſserung von Mond und Sonne dadurch erklärt, daſs spitze Winkel, die in horizontaler Richtung sich öffnen, zu klein, die in verticaler Richtung, zu groſs geschätzt werden.

Unter solchen Umständen erwuchs der Theorie der Blickrichtung noch ein Vertheidiger. ZOTH [3] behauptet wie STROOBANT, daſs durch dunkle Gläser, welche noch gerade gestatten die helle Scheibe, aber nichts von der Umgebung zu erkennen, die scheinbare Gröſse des Mondes am Horizont und im Zenith unverändert

---

[1] D. ÉGINITIS. Sur l'agrandissement des disques du Soleil et de la Lune à l'horizon. *Compt. rend. de l'acad. des sciences* **126** (19), p. 1326. 1898.

[2] W. v. ZEHENDER. Die Form des Himmelsgewölbes und das Gröſser-Erscheinen der Gestirne am Horizont. *Zeitschr. f. Psychol. etc.* **20**, S. 353. 1899.

[3] O. ZOTH. Ueber den Einfluſs der Blickrichtung auf die scheinbare Gröſse der Gestirne und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes. *Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol.* **78**, S. 363. 1899.

bleibt, und schlieſst hieraus, daſs Objecte für deren Entfernungs- und Gröſsenschätzung keine Anhaltspunkte vorliegen, bei erhobener Blickrichtung kleiner als bei gerader erscheinen. Betrachte man liegend den aufgehenden Mond stirnwärts, so erscheine er kleiner, betrachte man den hochstehenden mit gerader Blickrichtung, so erscheine er gröſser. Die Verschiedenheit der Blickrichtung bedinge es auch, daſs das gegen das Zenith projicirte Nachbild eines Gegenstandes kleiner und das gegen den Horizont projicirte gröſser erscheine. Deshalb erscheine auch der zum Horizont gespiegelte hochstehende Mond groſs und der gegen das Zenith gespiegelte tiefstehende klein. Von der Blickrichtung hänge auch die Gestalt des Himmels ab. Denn in der Rückenlage vertiefe sich fuſswärts und im Zenith das Himmelsgewölbe und flache sich stirnwärts am Horizont ab. Da ferner der Abstand von mit gerader Blickrichtung gesehenen Objecten für geringer gehalten würde als von mit erhobenem Blick betrachteten gleich weiten, so scheine der aufgehende Mond näher, der hochstehende viel entfernter. Und somit habe die scheinbare Gröſse der Gestirne nichts mit der Form des Himmels zu thun. Sein Versuch, die Wirkung der Blickrichtung physiologisch zu erklären, kann hier nicht erörtert werden.

Nach Schaeberle [1] bewirkt die Schwerkraft, daſs der horizontal liegende Durchmesser des Auges die gröſste Ausdehnung annimmt. Blickt das Auge horizontal, dann sei die Entfernung der Linse von der Retina ein Maximum, blickt es vertical, ein Minimum.

Von allen übrigen mir bekannt gewordenen Erklärungsversuchen erwähne ich nur noch den folgenden.

Lühr [2] hält alle Theorien für zu indirect und fordert einen mehr aus der unmittelbaren Anschauung sich aufdrängenden Maaſsstab der Gröſsenvergleichung. Was man zunächst vergleiche, sei die Winkelgröſse des Sternbildes resp. der Sonne und des Mondes und diejenige des zugleich ins Auge tretenden Himmelsstückes. Schaue man nach dem Horizont, so habe man ein verhältniſsmäſsig kleines Stück des Himmels im Auge, auf dem das Sternbild einen relativ groſsen Raum einnehme und sozusagen

---

[1] Schaeberle. A simple physical explanation of the Seeming Enlargement of Celestial Areas near the Horizon. *Astron. Nachrichten* **148**, S. 375. 1899.

[2] K. Lühr. Die scheinbare Vergröſserung der Gestirne in der Nähe des Horizontes. *Mitth. d. Ver. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik* 8 (3), S. 31. 1898.

die Situation beherrsche. Blicke man nach dem Zenith, so übersehe man ein weites Himmelsfeld von vielleicht 150° Durchmesser, auf welchem unter den vielen über dasselbe zerstreuten Sternbildern das einzelne eine weniger auffallende Rolle spiele. Wende man ein, dafs in beiden Fällen das Gesichtsfeld doch dieselbe Gröfse habe, so sei dies freilich unleugbar, aber in ersterem Falle nehme den allergröfsten Theil des Gesichtsfeldes die Erdoberfläche ein und „bei der Anschauung der Gestirne zähle diese in der Aufmerksamkeit einfach nicht mit". — Dafs aber eine grofse Stadt mit ihren zahllosen erleuchteten Fenstern und hellen bis zum fernen Horizont sich erstreckenden Laternenreihen, welche den nicht von der Himmelsfläche eingenommenen Theil des Gesichtsfeldes lebhafter und anziehender gestalten, als es die Sterne des aufserhalb desselben befindlichen Firmamentes vermöchten, in unserer Aufmerksamkeit einfach nicht mitzählen soll, ist schwer fafsbar, und doch erscheint ein dicht über einer solchen am Horizont befindliches Sternbild ebenso grofs wie über einer dunklen Landschaft. Auch nehmen die Sternbilder, wenn man nach dem Zenith blickt und nichts von der Erdoberfläche sieht, nach dem Horizont zu successive an Gröfse zu und zwar genau ebenso wie wenn die Erde einen Theil des Gesichtsfeldes ausfüllt.

(Schlufs folgt.)

(Mittheilung aus dem psychophysischen Laboratorium an der kön. ung. Univ.-Klinik f. Psychiatrie (Director Prof. Dr. E. E. Moravcsik.)

Ueber Hemmung gleichzeitiger Reizwirkungen.

Experimenteller Beitrag zur Lehre von den Bedingungen der Aufmerksamkeit.

Von

Dr. Paul Ranschburg.

Vom Herbst 1900 bis zum Herbst 1901 hatte ich an nahezu 60 theils normalen, theils geisteskranken Individuen Untersuchungen über den Umfang und die Sicherheit der Auffassungsfähigkeit angestellt. Als Apparat diente mein Mnemometer (s. S. 81), mittels dessen unter Anderem auch mehrstellige Zahlenreihen den Versuchspersonen mit einer Expositionsdauer von $^1/_8$ Secunden vorgezeigt wurden, während welcher Zeit der Reiz ruhig sichtbar war und der Beobachter die gesehene Zahl einfach sofort anzugeben hatte. Die Untersuchungen wurden immer in den Vormittagsstunden angestellt, sonst aber keinerlei besondere Vorsichtsmaafsregeln angewendet und alles, was die Versuchsperson von ihrer Aufgabe ablenken hätte können, möglichst vermieden. Der Beobachter safs vor dem Apparat in einer Entfernung, die er sich bei den einleitenden Probeversuchen als zweckmäfsigste selbst auswählte, und schaute mit beiden Augen auf den Spalt des schwarzen Apparatendeckels, hinter welchem die schwarze Zahlenreihe auf weifsem Grunde sichtbar wurde. Ein Fixationspunkt wurde absichtlich nie angegeben. Ueber nähere Details der Versuchsmethodik berichte ich im letzten Abschnitt dieser Mittheilung.

Bei den erwähnten Untersuchungen verwendete ich 2—6-stellige Zahlenreihen, die ich aus einem statistischen Handbuch

ausgeschnitten und zu je 20 in die Reizscheiben des Apparates aufgeklebt hatte, so dafs auf jedes vierte Feld eine Zahlenreihe kam. So hatte ich mehrere Serien (Karten) von 2, 3, 4, 5 und 6-stelligen Zahlenreihen. Sämmtliche Zahlen waren mit gleichgrofsen Ziffern nicht besonders sorgfältig gedruckt, und die Zahlenreihen nur mit Rücksicht auf die Zahl ihrer Ziffern, ohne jede Auswahl aufgeklebt, da ich an einen Einflufs der inneren Construction sonst gleichgrofser Zahlenreihen auf die Richtigkeit, oder Unrichtigkeit der Auffassung überhaupt nicht gedacht hatte. Wie ich nachträglich bemerkte, kamen einzelne Zahlen auf verschiedenen Karten wiederholt vor. Die Angabe der Versuchsperson wurde nun in der beliebig lang regulirbaren Pause nach Verschwinden der Zahl sofort notirt, und nachträglich mit dem objectiven Reize verglichen. Berechnet wurde die Zahl der falschgelesenen Reihen und Ziffern.

Trotz dieser höchst einfachen Versuchseinrichtung zeigte sich von den allerersten bis zu den letzten Versuchen eine Reihe von theilweise absolut constanten Gesetzmäfsigkeiten, die für Normale und Kranke, für Gebildete und Ungebildete gleich gültig sich erwiesen, und uns zu einer näheren Analyse der schon gewonnenen Versuchsresultate und später zur Durchführung systematischer Versuche anregten, deren Mittheilung eigentlicher Zweck dieser Zeilen ist.

Die bei unseren, mit Zahlenreihen ohne jede Auswahl angestellten Versuchen beobachteten, auffallenderen Regelmäfsigkeiten lassen sich in möglichster Kürze in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. 2—4-stellige Zahlen werden bei einer Expositionsdauer von $^1/_3$ Secunde von Gebildeten, aber auch den meisten minder Gebildeten (z. B. Handwerkern, Wärtern, etc.) ohne subjective Schwierigkeiten simultan erfafst und fehlerlos wiedergegeben.

2. 5-stellige und noch mehr 6-stellige Zahlen erfordern bei $^1/_3$ Secunde Expositionszeit eine bei weitem gröfsere Concentration der Aufmerksamkeit. Auch bei gebildeten, geübten Beobachtern ergiebt sich bei 5-stelligen Zahlen ein kleineres, bei 6-stelligen ein beträchtlicheres Fehlerprocent, wobei das subjective Sicherheitsgefühl bezüglich der Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Lesung ein ziemlich schwankendes und unverläfsliches zu sein scheint.

3. Die Fehler der Auffassung, die sich bei nachträglicher

Vergleichung der subjectiven Angaben mit den objectiven Reizen ergeben, beziehen sich bei sechsstelligen Zahlen — in Folgendem wird nunmehr ausschliefslich von solchen die Rede sein — auf eine oder auf zwei Ziffern der Zahl, die sodann fast ausnahmslos neben einander sich befinden. Drei- oder gar vierstellige Fehler gehören zu den seltenen Ausnahmen.

4. Die einfachen (einstelligen) Fehler befinden sich in mindestens 90 Procent sämmtlicher Fälle in der rechten Hälfte der Zahl, also von links gerechnet an der vierten bis sechsten Stelle derselben. Und zwar ergab es sich, dafs in ungefähr $^2/_3$ der Fälle die vorletzte, in fast $^1/_3$ der Fälle die von links aus gerechnet vierte und nur vereinzelt die rechtsseitig letzte, d. h. sechste Ziffer falsch gelesen wurde. Desgleichen fanden sich zusammengesetzte (doppelte) Fehler in der linken Hälfte der Zahlen höchst ausnahmsweise, in der rechten Hälfte nahmen sie meist die vierte und fünfte Stelle der Zahl ein und erstreckten sich nur selten auf die letzte, sechste Zahl.

5. Die Entstehung dieser Auffassungsfehler läfst sich bei den meisten Versuchspersonen auf gewisse Formen zurückführen. A) Die einstelligen Fehler entstehen allem Anschein nach

a) Durch Assimilation mit ähnlichen reproductiven Elementen, wie dies von Finzi, Wundt und Zeitler bei Wortauffassungen mittels tachistoskopischer Versuche festgestellt wurde. Gleichwie ein *Y* für ein *V*, wie *m* für *n*, so wird besonders häufig 3 statt 8, 9 statt 6, 2 oder 0 statt 9, 1 statt 7 etc. gelesen, wobei die dunkel percipirten Elemente entweder einzelne feinere Bestandtheile im Sinne der einwirkenden reproductiven Elemente verlieren, oder aber auch solche an sich nehmen.

So wurde z. B.

statt	929968	gelesen:	929963	
„	194907	„	194607	
„	491938	„	491238	
„	404699	„	404629	
„	404699	„	404690	
„	570802	„	570862	u. s. f.

b) Viel häufiger entstehen diese Aehnlichkeitstäuschungen in der Weise, dafs in der Nähe des dunkel percipirten Gliedes der objectiven Zahlenreihe sich eine demselben ähnliche Ziffer befindet, in die sich nun die dunkel percipirte Ziffer verwandelt.

So z. B. wurde

statt 684293 gelesen: 684223 (diese Illusion wiederholte sich bei derselben Versuchsperson dreimal)
„ 929967 „ 929997
„ 753966 „ 753996
„ 953457 „ 953437
„ 318475 „ 318175
„ 258386 „ 258886
„ 258386 „ 258336
„ 375296 „ 375266
„ 232384 „ 232334 u. s. f.

c) Eine recht grofse Anzahl — bei manchen Versuchspersonen die überwiegende Mehrheit — der Illusionen entsteht aber überhaupt nicht nach dem Principe der Aehnlichkeitsassimilationen. Wir finden massenhaft Fälle, wo 4 statt 9, 7 statt 8, 5 statt 6, 2 statt 4, etc. gelesen wird, d. h. aus einander durchaus nicht verwandten Elementen bestehende Ziffern mit einander verwechselt werden. Es wäre ein grofser Irrthum, dies einem blofsen Zufall zuzuschreiben. In der weitaus überwiegenden Zahl solcher Fälle finden wir die Ursache der Illusion in der allernächsten oder recht nahen Nachbarschaft der Ziffer, indem nämlich an die Stelle des dunkel percipirten Elementes die dem benachbarten Elemente entsprechende Empfindung, resp. Vorstellung tritt.

So wurde z. B.

statt 811824 gelesen: 811224
„ 233785 „ 233775 (bei derselben Versuchsperson in zwei verschiedenen Versuchen)
„ 879515 „ 879915
„ 179455 „ 179495
„ 753966 „ 753936
„ 693168 „ 693138
„ 478147 „ 478187 u. s. f.

d) Illusionen auf Grundlage einer Nachwirkung früherer Wahrnehmungen lassen sich bei Zahlenreihen nur höchst selten sicher nachweisen, wogegen ich bei einzelnen Versuchspersonen die Bevorzugung einer und derselben Ziffer an Stelle allerhand dunkelpercipirter Elemente entschieden constatiren konnte. Bei manchen ist es wiederum auffallend häufig, — auch bei mir kam es oft vor — dafs statt eines dunkelpercipirten Elementes die demselben in der natürlichen Zahlenreihe zunächst stehende Ziffer ausgesprochen wird (z. B. sehr häufig 6 anstatt 5), wobei

die dem ursprünglichen Reize entsprechende Empfindung meist, wenn auch später als die falsche, aber dennoch auftritt.

B) Die zusammengesetzten Fehler, zumeist Doppelfehler, entsprechen im Allgemeinen den auch von FINZI beschriebenen Permutationen, den Inversionen bei WUNDT und ZEITLER. Sie sind entweder Umstellungen, wie z. B.

216974	anstatt	216794
303302	„	303032
326385	„	326835

oder aber verändert sich aufserdem die eine der umgestellten Zahlen oder auch beide im Sinne der eben beschriebenen Formen a)—d). Als Beispiele solcher Inversionen mögen dienen:

491328	anstatt	491938	(93 v. in 32; Form *a*)
326585	„	326835	(83 v. in 58; Form *b*)
684232	„	684293	(93 v. in 32; Form *a*)
326585	„	326835	(83 v. in 58; Form *b*)
303362	„	303032	(03 v. in 36; Form *a*)
135127	„	135247	(24 v. in 12; Form *a*)
404469	„	404699	(69 v. in 46; Form *c*) u. s. f.

Dagegen ist 491288 anstatt 491938 ein Zusammenfallen zweier Aehnlichkeitsillusionen ohne Permutation, gleichwie der dreifache Fehler 258670 anstatt 258769 nunmehr leicht als Zusammensetzung aus einer Permutation (76 in 67) und einer Aehnlichkeitsillusion (9 in 0) verständlich wird.

6. Es liefs sich bei wiederholten Versuchen bald erkennen, dafs bestimmte Zahlenreihen wiederholtemal und von allen, oder fast allen Versuchspersonen falsch gelesen wurden, während andere Zahlen jedesmal richtig aufgefafst und mit auffallender Leichtigkeit wiedergegeben, oder nur selten verfehlt wurden, d. h. gewisse Zahlencombinationen schienen direct zu Auffassungsfehlern (Illusionen) zu disponiren, während andere solchen gegenüber geradezu immun erschienen. Es war mir bald aufgefallen, dafs es hauptsächlich die dritte bis fünfte Ziffer war, von deren Construction das Eintreten oder Wegbleiben der Illusion abhing. Im Allgemeinen schien es, dafs Illusionen, wenn diese Stellen mit Zahlen aus geraden Linien, also 7, 4, besonders 1 besetzt waren, entschieden seltener eintraten, als wenn an dritter bis fünfter Stelle Zahlen mit gebogenen Linien figurirten. Ferner schienen die höheren

Zahlen, also 9, 8, 7, 6, 5 häufiger Illusionen ausgesetzt zu sein, als 0, 1, 2, 3, 4, besonders aber 0, 1 und 2.

Auffallend war es, dafs z. B. die Combination von 2 ähnlichen Ziffern wie ...38., oder ...83. sehr häufig als ...33., die Combination ...96., oder ...69. sehr häufig als ...66., oder ...99. gelesen wurde, dafs sich also zwei neben einander oder nahe einander befindliche ähnliche Ziffern derselben Reihe mit Vorliebe in zwei identische Ziffern veränderten oder zu sonst irgend einer Illusion Anlafs gaben, wogegen es umsomehr auffiel, dafs zwei nahestehende identische Ziffern, wie z. B. ...88., ...99., ...66., etc. fast nie unverändert neben einander stehen blieben, sondern die eine derselben änderte sich mit Vorliebe in eine ihr ähnliche (also 88 in 83, 99 in 69, etc.) oder manchmal in welche immer ihr nahestehende Ziffer um.

Eine durch die eben beschriebene, besonders aus mehreren Hundert an Herrn Assistenzarzt Dr. G. Sipöcz, Herrn Mittelschullehrer L. Erdös, sowie an mir selbst durchgeführten Versuchen gewonnene Beobachtung angeregte nähere Analyse sämmtlicher Zahlenreihen ergab nun das auffallende Ergebnifs, dafs bei sämmtlichen Beobachtern — Normalen und Kranken — das Falschlesen der Reihe sich überwiegend bei jenen Zahlenreizen eingestellt hatte, wo sich in den rechtsgelegenen 4 Ziffern, besonders an dritter bis fünfter Stelle, zwei identische oder zwei ähnliche Ziffern neben einander, oder durch 1—2 Ziffern getrennt befunden hatten, wobei die Identität der betreffenden Elemente bedeutend belastender ins Gewicht fiel, als die Aehnlichkeit derselben.

Das gleichzeitige Vorhandensein homogener Elemente in einer simultan einwirkenden Reizgruppe scheint demnach als belastender Umstand auf die richtige Auffassung derselben zu wirken.

Ist diese Beobachtung richtig, so sind die Bedingungen des Auftretens von Illusionen bei der Auffassung zusammengesetzter Reize zweierlei, u. zw.

α) die Art der Zusammensetzung der Reihe, wobei unserer Erfahrung gemäfs homogene Elemente die Disposition zum Auftreten von Illusionen erhöhen,

β) das durch Gewohnheit, d. h. Uebung bestimmte, wie es scheint, höchst gesetzmäfsige Verhalten der unge-

zwungenen Aufmerksamkeit, die sich, wie schon oben sub 4. bemerkt wurde, in erster Reihe dem Beginn einer Reihe von graphischen Zeichen (Ziffern, Buchstaben) zuwendet, die fehlerlose Auffassung der in demselben enthaltenen graphischen Elemente daher besonders begünstigt, während die rechtsseitigen Elemente, mit Ausnahme des allerletzten Gliedes der Reihe, im Vergleich zu den Vorigen entschieden im Nachtheil sind, unklarer aufgefafst werden, daher der Verfälschung am meisten ausgesetzt sind.

Woran es liegt, dafs das am meisten nach rechts zu liegende, d. h. das letzte Glied einer optischen Reihe wieder durch die Aufmerksamkeit begünstigt wird, darüber lassen sich vorderhand nur Vermuthungen aufstellen. Dasselbe Verhalten läfst sich übrigens auch bei rasch successiv einwirkenden akustischen Reihen feststellen. Jedenfalls handelt es sich um ein entschieden constant gesetzmäfsiges, für alle (insgesammt nahezu 60) Versuchspersonen gültiges Verhalten der Aufmerksamkeit, welches bei unseren Versuchen um so auffallender erscheint, da eben die vorletzte Stelle der Reihe entschieden als die ungünstigste, das Auftreten von Illusionen am meisten begünstigende festgestellt wurde.

Als zweite Bedingung des Auftretens der Illusionen können wir demnach die dem gesetzmäfsigen Verhalten der Aufmerksamkeit nicht günstige Localisation der homogenen Elemente der Reihe annehmen.

Thatsächlich ergab die Analyse der überhaupt nicht, oder nur selten falsch aufgefafsten Reihen, dafs es sich in diesen Fällen in erster Reihe um Zahlen handelte, die sämmtlich aus heterogenen Elementen bestanden, oder falls in denselben homogene (identische oder ähnliche) Elemente sich vorfanden, waren dieselben dem erwähnten Verhalten der Aufmerksamkeit entsprechend günstig, d. h. mehr in der linken Hälfte der Reihe zu finden.

Durch weitere Analyse stellte es sich auch heraus, dafs auch die Localisation der Illusion in der Zahlenreihe sich theils eben aus der Art der Vertheilung der homogenen Elemente, theils aus dem erwähnten Verhalten der Aufmerksamkeit erklären liefs. Ob also die Illusion die dritte, vierte oder fünfte Ziffer betraf, hing eben von der Stellung der ähnlichen, resp. identischen Elemente in der Reihe ab.

So wurde

1.	anstatt	570802	unrichtig	570862	
2.	„	570802	„	570082	
3.	„	491938	„	491238	
4.	„	491938	„	491328	
5.	„	491938	„	491288	
6.	„	811824	„	811224	
7.	„	179455	„	179495	
8.	„	879515	„	879915	
9.	„	487815	„	487515	gelesen u. s. f.

Die Verwechselung erfolgt demnach in demjenigen der beiden homogenen Elemente, das sich mehr nach rechts zu befindet, ausgenommen den Fall, daſs dieses die letzte Ziffer wäre, in welchem Falle die Verwechselung sich meist auf das mehr nach links gelegene Element verschiebt, wie dies in Reihe 7 und 8 geschehen ist.

Es muſs schon hier bemerkt werden, daſs in denjenigen Fällen, wo Reihen mit homogenen Elementen richtig gelesen wurden, zumeist eine Unsicherheit, sowie eine theilweise Verspätung der Auffassung subjectiv empfunden, sehr oft auch objectiv bemerkbar wurde, indem die Versuchsperson die Zahl mit Ausnahme einer oder zweier Ziffern aussprach, welch letztere erst nach mehr minder beträchtlichem Nachsinnen, event. Schwanken angegeben wurden, oder auch angab, betreffs derselben derart ungewiſs zu sein, daſs sie sie überhaupt nicht nennen könne. Sehr häufig kam es zu Correcturen, oder zu schwankenden Aussagen, wie z. B. „159462, die vorletzte Ziffer ist unsicher, vielleicht ist sie eine 9“.

II.

So schien es also durch die Analyse erwiesen, daſs bei simultaner, oder nahezu simultaner Einwirkung zusammengesetzter optischer Reize, deren einzelne Glieder zwar Theile eines zusammenzufassenden Ganzen sind, dabei aber von einander unabhängig sind und sich hierdurch von andersgearteten zusammengesetzten optischen Reizen, z. B. Wortreizen unterscheiden, die Richtigkeit der Auffassung bei sonst identischen Versuchsbedingungen auſser dem constant gesetzmäſsigen Verhalten der Aufmerksamkeit in erster Reihe von der inneren Construction des zusammengesetzten

Reizes abhängig ist. Die diesbezüglichen oben erwähnten Erfahrungen faſste ich in folgendem Satze zusammen:

Die Aufmerksamkeit vermag innerhalb einer bestimmten minimalen Zeitdauer durch heterogene Reize erzeugte Empfindungen (resp. Vorstellungen) in gröſserer Anzahl, als durch homogene Reize verursachte in ihren Blickpunkt zu fassen. Mit anderen Worten:

Die Auffassungsschwelle für gleichzeitige, oder rasch einander folgende **heterogene** Reize liegt tiefer als für **homogene** Reize.

Die beschriebenen Gesetzmäſsigkeiten unserer Auffassungsfehler, über die ich im December 1901 der ungarischen philosophischen Gesellschaft unter dem Titel „Ueber die Gesetzmäſsigkeiten unserer Auffassungsfehler“ [1] berichtete, besonders die hochgradige Abhängigkeit unserer optischen Illusionen von der Identität oder heterogenen Natur der Theilreize, muſste ich als eine neue Thatsache ansehen; wenigstens gelang es mir, trotz emsigen Nachforschens, nicht, eine Spur ähnlicher Versuchsergebnisse in der Literatur der experimentellen Psychologie zu entdecken. Die Reactionsversuche FRIEDRICH's [2], die Messungen der Auffassungsfähigkeit von KRON und KRAEPELIN [3], die tachistoskopischen Versuche von CATTELL [4] und ZEITLER [5], die ähnlich ausgeführten Versuche FINZI's [6], die Zusammenfassungen über die Wahrnehmung gleichzeitiger oder successiver Reize und die aus denselben sich ergebenden Illusionen in den Handbüchern von WUNDT, KÜLPE, JODL, EBBINGHAUS, ZIEHEN erwähnen nichts Aehnliches.

Umsomehr schien mir selbst eine directe experimentelle Bestätigung der zwar ebenfalls auf experimentellem Wege gefundenen, jedoch erst aus der Analyse der Zahlenreihen, sozu-

---

[1] Felfogásbeli tévedéseink törvényszerüsége. *A magyar filozófiai társaság közleményei*, 2. u. 3. Heft.

[2] *Philos. Stud.*, hrsg. v. WUNDT, **1**, S. 49.

[3] Ueber die Messung d. Auffassungsfähigkeit. *Psychol. Arbeiten*, hrsg. v. KRAEPELIN, **2**, S. 203.

[4] *Philos. Stud.* **2**, S. 635 und **3**, S. 94.

[5] *Philos. Stud.* **16**, S. 380. — Vgl. auch WUNDT, Völkerpsychologie I, S. 525.

[6] KRAEPELIN, *Psychol. Arbeiten* **3**, S. 289.

sagen auf rein statistischem Wege hervorgegangenen angeführten Thatsachen noch *rückständig* zu sein.

Ich entschlofs mich daher eine Reihe von *Controlexperimenten* in der Weise auszuführen, dafs ich sechsstellige Zahlenreihen nach bestimmten Principien construirte, dieselben mit vollkommen gleichem Satze drucken liefs und nun heterogene und homogene Reihen verschiedenen Grades besafs, die ich in beliebigen Gruppen separirt oder gemischt verwenden konnte (s. Abschnitt, Methodik).

Sind die oben beschriebenen, statistisch ermittelten Erscheinungen Thatsachen, so mufsten nach einander exponirte Serien heterogener Reihen fehlerlos aufgefafst werden, oder — da Schwankungen der Aufmerksamkeit nicht gänzlich eliminirt werden können, da ferner die geringe Zahl der Ziffern eine Herstellung von sechsstelligen Zahlenreihen gänzlich heterogener Natur nicht ermöglicht — jedenfalls eine geringe Anzahl von Fehlern ergeben, wogegen unter identischen Versuchsbedingungen exponirte Serien sechsstelliger Zahlenreihen mit einander theilweise ähnlichen, noch mehr aber mit identischen Elementen eine Fehlerzahl ergeben mufsten, deren Unabhängigkeit von den etwaigen Schwankungen der Aufmerksamkeit und sonstigen etwaigen Fehlerquellen durch ihre Gröfse sich sofort offenbaren mufste.

Der allererste Versuch, den ich nun in Folgendem mittheile, bewies schon an und für sich die volle Richtigkeit meiner Voraussetzungen. Versuchsperson war eine meiner gewesenen Hörerinnen, Bürgerschullehrerin Frl. Vilma Gl., die ich ersucht hatte, sich mir behufs Prüfung ihrer Zahlenauffassung — da ich Normalzahlenwerthe in je gröfserer Anzahl benöthige — zur Verfügung zu stellen. Es soll hier bemerkt werden, dafs an *sämmtlichen* Versuchspersonen unter dem eben genannten Vorwand experimentirt wurde; der eigentliche Zweck meiner Experimente, sowie überhaupt die von mir früher gefundenen Ergebnisse waren allen gänzlich unbekannt. Eine unbeabsichtigte Suggestion im Sinne meiner früheren Resultate war also schon auf diese Weise ausgeschlossen.

Nach vorbereitender Einübung an einer Karte mit 20 Reihen folgte Serie 1 mit 20 Zahlenreihen, deren dritte bis sechste Ziffer aus gänzlich heterogenen Elementen zusammengestellt ist (kurz: heterogene Reihen).

Tabelle I.

Serie 1. Expositionsdauer pro Reihe $^1/_3$ Sec.

Reihenfolge	Exponirte Zahlen	Angaben der Versuchsperson	
1.	512130	512130	die letzte Ziffer ist unsicher.
2.	102465	102645	
3.	572103	572103	
4.	702364	702364	
5.	702465	702645	die 6 ist unsicher
6.	572130	572130	
7.	812103	813103	
8.	667123	667133	
9.	372105	372105	
10.	102846	102846	
11.	402361	402361	
12.	966572	966752	die drei letzten Ziffern sind unsicher
13.	512403	512403	
14.	887162	887162	
15.	190436	190436	
16.	312105	312105	
17.	207186	207186	
18.	102364	102364	die drei letzten Ziffern sind unsicher
19.	607931	607931	
20.	702546	702546	

In Serie 5 sind 20 Zahlenreihen angebracht, deren Hälfte nach dem Schema *abcxxd*, die andere Hälfte nach dem Schema *abxcxd* zusammengestellt ist (kurz: homogene Reihen). Das Experiment verlief folgendermaaſsen:

Tabelle II.

Serie 5. Expositionsdauer pro Reihe $^1/_3$ Sec.

Reihenfolge	Exponirte Zahlen	Angaben der Versuchsperson	
1.	119495	1194-5	
2.	141993	141993	
3.	103739	103739	
4.	774886	7748-6	
5.	176468	176458	die vorletzte Ziffer unsicher
6.	710332	710322	
7.	145957	145977	die beiden letzten Ziffern unsicher
8.	609337	6093-7	
9.	975254	975254	
10.	147556	147596	
11.	663732	663792	
12.	449793	449793	
13.	411882	411892	die drei letzten Ziffern unsicher
14.	654042	654---	die drei letzten Ziffern absolut unsicher
15.	960443	960443	
16.	714998	714978	die 7 unsicher
17.	128786	128796	
18.	817660	817650	die 0 unsicher
19.	278489	278439	
20.	610552	610552	

Die Vergleichung der subjectiven Angaben mit den objectiven Reizen erfolgte nach Beendigung des Experimentes und ergab Folgendes:

Die Serie 1 mit 20 heterogenen Zahlenreihen ergab drei falschgelesene Reihen; sämmtliche 3 Fehler waren bloſse Reihenfehler, reine Permutationen.

Dagegen ergab Serie 5 mit 20 homogenen Reihen 14 falsche, resp. lückenhafte Lesungen mit ausschlieſslich einstelligen Fehlern, die sich sämmtlich auf die rechtsstehende der beiden identischen Elemente je einer Reihe bezogen, also sämmtlich an der fünften Stelle zu finden sind. In Reihe 14 war auch die vierte und sechste Ziffer derart unsicher, daſs sie überhaupt nicht angegeben wurde.

Die 14 fehler-, resp. lückenhaften Lesungen vertheilen sich in zwei gleiche Hälften, d. h. 7 erfolgten in den Reihen nach dem Typus *a b* x *c* x *d*, 7 in Reihen nach dem Typus *a b c* x x *d*. Von den falschgelesenen Reihen wurden 6 als unsicher aufgefaſst bezeichnet, von welchen die unsicheren Ziffern in Reihe 14 überhaupt nicht angegeben wurden. In Reihe 5 und 6 wurde richtigerweise die vorletzte Ziffer als unsicher bezeichnet, wogegen in Reihe 7 und 13 die subjective Unsicherheit nicht auf das falsch gelesene vorletzte, sondern auf das richtig gelesene letzte Glied localisirt wurde.

In Folgendem gebe ich nun den Verlauf des Versuches mit Serie 6 (heterogene Reihen) und Serie 5 (homogene Reihen) an weiteren 9 Versuchspersonen, sammt den subjectiven Angaben der letzteren wieder.

Die Versuchspersonen im Alter von 20—32 Jahren sind:

I. Frl. E. F., absolvirte Bürgerschule und kaufmännischen Fachkurs. Hält sich für etwas nervös, zerstreut und vergeſslich.
II. Herr K. K., Künstler (Maler).
III. Herr J. G., Geistlicher, war vor Jahren neurasthenisch, heute gesund.
IV. Herr Dr. K. Hudovernig, Assistent der Klinik.
V. Herr Dr. G. H., Richter.
VI. Herr med. Dr. J. Glück, Arzt.
VII. Herr phil. Dr. S. Meller, Mittelschullehrer, Kunsthistoriker.
VIII. Herr E. Sch. Kaufmann, absolvirte Handelsakademie.
IX. Herr jur. Dr. F. R., Advocat, hält sich für sehr zerstreut.

An den Versuchen mit Serie 10 und 11 nahmen ferner Theil Herr cand. jur. E. K. R. und Herr Privatbeamter E. Schw., absolvirter Handelsakademiker.

In den folgenden Tabellen sind die richtig aufgefaſsten Reihen durch Punktirung angedeutet, während in den falsch aufgefaſsten die unrichtig angegebenen Ziffern fett gedruckt sind.

Tabelle III (Serie 6). Falschgelesene heterogene Reihen.

	Zahlenreize	Frl.E.F. I.	K. K. II.	J. G. III.	Dr.K.H. IV.	Dr.G.H. V.	Dr.J.Gl. VI.	Dr. S.M. VII.	E. Sch. VIII.	Dr.F.R. IX.
1.	702156	......	702165	......	......	......[1]	......	......	......	......
2.	210864	......	......	......	......	......	......	......	210684	......[1]
3.	420675	......	......	......	420756	......	......	......	......	......
4.	642108	......	642180[1]	......	......	......	......	......	......	......
5.	604981	......	......	604891[1]	......	......	604918	......	......	604891[2]
6.	582160	......	......	......[2]	......	......	......	......[1]	......	......
7.	702643	702634[1]	......	......	......	......	......	......[2]	702634	......[3]
8.	402156	......	......	402215[3]	......	......	......	......	......	......
9.	952403	......	952---	......[4]	......	......[2]	......	......	952043	952456[4]
10.	220465	220456	204455	......	......	......[3]	220456	220-45	220645	......
11.	667321	......	......	667231	667231	......	661723[1]	......	......	......
12.	237601	......	......	237--1	......	......[4]	......	......	......	237061
13.	402876	......	......	......	......	......	......	......	......	402875
14.	842013	......[2]	......	......	842016[1]	840013	......	842103	......	842103[5]
15.	872130	......	......	......	......	......	......	......	......	......
16.	120364	......	......	......	......	......	......	......	......	......
17.	330672	......	......	......	......	......	......	......	......	......
18.	462139	462193	......	......	......	......	......	......	......	......[6]
19.	512493	512498[3]	512329	......	512943	514493[5]	......	......	......	512043[7]
20.	696572	......	660572	695572	......	......	......	......	......	696175[8]
		4 (1)	6 (4)	5 (3)	4 (1)	2 (2)	3 (0)	2 (1)	4 (0)	7 (3)

Spontane Angaben der Versuchspersonen:

Zu I.: [1] Die zwei letzten Ziffern unsicher. — [2] Die zwei letzten Ziffern unsicher. — [3] Die zwei letzten Ziffern unsicher.

Zu II.: [1] Die zwei letzten Ziffern unsicher.

Zu III.: [1] Vorletzte Ziffer unsicher. — [2] Vorletzte Ziffer unsicher. — [3] Drei letzten Ziffern unsicher. — [4] Vorletzte Ziffer unsicher.

Zu IV.: [1] Drei letzten Ziffern unsicher.

Zu V.: [1] Vorletzte Ziffer unsicher. — [2] Vorletzte Ziffer unsicher. — [3] Vorletzte Ziffer unsicher. — [4] Vorletzte Ziffer sehr unsicher. — [5] Zweite Ziffer unsicher.

Zu VI.: [1] Vier letzten Ziffern unsicher.

Zu VII.: [1] Drei letzten Ziffern unsicher. — [2] Letzte Ziffer unsicher.

Zu IX.: [1] Vorletzte Ziffer unsicher. — [2] Vorletzte Ziffer unsicher. — [3] Letzte Ziffer unsicher. — [4] Die drei letzten, besonders die zwei letzten Ziffern unsicher. — [5] Drei letzten Ziffern unsicher. — [6] Dritte Ziffer unsicher. — [7] Drei letzten Ziffern unsicher. — [8] Drei letzten Ziffern unsicher.

Tabelle IV (Serie 5). Falschgelesene homogene Reihen.

	Zahlenreize	Frl.E.F. I.	K. K. II.	J. G. III.	Dr.K.H. IV.	Dr.G.H. V.	Dr.J.Gl. VI.	Dr.S.M. VII.	E. Sch. VIII.	Dr.F.R. IX.
1.	119495	1194-5	......	119---	119456	119465 [1]	119456	1194-5	119945 [1]	119425 [1]
2.	141993	141903	141393	141963 [1]	141930	......	......	141934 [1]	141933	......
3.	103739	103799 [1]	107379	......	...... [1]	103729 [2]	103793 [1]	...... [2]	103799 [2]	...... [2]
4.	774886	7748-6	......	774866 [2]	774836	774865 [3]	......	......	774586	774486 [3]
5.	176468	176408 [2]	......	146648 [3]	176463	...... [4]	176486	......	...... [3]	1764--
6.	710332	710322	......	......	710322 [2]	......	710322	......	710312	710392 [4]
7.	145957	145597	......	145597 [4]	145597	145937 [5]	145997 [2]	145997	145-79 [4]	145497 [5]
8.	609337	......	......	609327 [5]	609733	609337	609357	......	609377 [5]	609937 [6]
9.	975254	9725-4	972254	......	9--524	975264 [6]	975234	......	975524	975245 [7]
10.	147556	147566	14756- [1]	147576 [6]	147506 [3]	147536 [7]	......	......	147566	...... [8]
11.	663732	663752	663722	...... [7]	663722	...... [8]	663722 [3]	...... [3]	667732	663734 [9]
12.	449793	449703	449732 [2]	......	449703	449773 [9]	449703	449723	...... [6]	449739 [10]
13.	411882	411802 [3]	441882	411822	411832	411832 [10]	411822	......	411832	411822 [11]
14.	654042	654--2	......	654102 [8]	654012	......	6540-2	654902	654002 [7]	...... [12]
15.	960443	......	960043	......	......	......	......	......	936--4	...... [13]
16.	714998	719498	714988	714098 [9]	7149-3	714983 [11]	714909 [4]	......	714988 [8]	714089 [14]
17.	128786	127876	127786	128766 [10]	128756	128726	128766	...... [4]	...... [9]	128726 [15]
18.	817660	817600 [4]	......	......	817600	......	......	......	817060	...... [16]
19.	278489	274849	278499	......	278496 [4]	278499	278499 [5]	278---	227849	278429 [17]
20.	610552	......	......	......	......	......	......	......	610532	......
		17 (15)	11 (11)	11 (9)	17 (15)	12 (12)	14 (12)	6 (6)	17 (15)	13 (11)

Spontane Angaben der Versuchspersonen:

Zu I.: [1] Zwei letzten Z. unsicher. — [2] Vorletzte Z. unsicher. — [3] Vorletzte Z. unsicher. — [4] Zwei letzten Z. unsicher.

Zu II.: [1] Die letzte Z. vielleicht 7. — [2] Die drei letzten Z. unsicher.

Zu III.: [1] Vorletzte Z. unsicher. — [2] Vorletzte Z. unsicher. — [3] Vierte Z. unsicher. — [4] Vierte Z. unsicher. — [5] Vierte und fünfte Z. unsicher. — [6] Vierte und fünfte Ziffer unsicher. — [7] Vorletzte Z. unsicher. — [8] Drei letzten Z. unsicher. — [9] Vierte Z. unsicher. — [10] Vorletzte Z. unsicher.

Zu IV.: [1] Drei letzten Z. unsicher. — [2] Vorletzte Z. unsicher, vielleicht 3. — [3] Vorletzte Z. unsicher, vielleicht 6. — [4] Zwei letzten Z. unsicher, vielleicht 69.

Zu V.: [1] Zwei letzten Z. unsicher. — [2] Vorletzte Z. unsicher, vielleicht 3. — [3] Zwei letzten Z. unsicher. — [4] Zwei letzten Z. unsicher. — [5] Vorletzte Z. unsicher. — [6] Zwei letzten Z. unsicher. — [7] Vorletzte Z. unsicher, vielleicht 5. — [8] Zwei letzten Z. unsicher. — [9] Vorletzte Z. unsicher, vielleicht 9. — [10] Vorletzte Z. unsicher, vielleicht 9. — [11] Zwei letzten Z., besonders die letzte, unsicher, dieselbe vielleicht 4.

Zu VI.: [1] Zwei letzten Z. unsicher, vielleicht 39. — [2] Zwei letzten Z. unsicher. — [3] Zwei letzten Z. unsicher. — [4] Vorletzte Z. unsicher. — [5] Vor letzte Z. unsicher.

Zu VII.: [1] Die zwei letzten Z. unsicher. — [2] Vorletzte Z. unsicher. — [3] Vorletzte Z. unsicher. — [4] Vorletzte Z. unsicher.

Zu VIII.: [1] Dritte und vierte Z. unsicher. — [2] Drei letzten Z. unsicher, vielleicht 979. — [3] Zwei letzten Z. unsicher. — [4] Zwei letzten Z. unsicher. — [5] Zweite bis fünfte Z. unsicher. — [6] Drei letzten Z. unsicher. — [7] Vierte und fünfte Z. unsicher. — [8] Vorletzte Z. unsicher, vielleicht 7. — [9] Drei letzten Z. unsicher.

Zu IX.: [1] Die drei letzten Z. unsicher. — [2] Die drei letzten Z. unsicher. — [3] Die drei letzten Z. ganz unsicher. — [4] Die drei letzten Z. unsicher. — [5] Die ganze Zahl unsicher. — [6] Die vier letzten Z. unsicher. — [7] Die drei letzten Z. unsicher. — [8] Die zwei letzten Z. unsicher. — [9] Die zwei letzten Z. unsicher. — [10] Die zwei letzten Z. unsicher. — [11] Die zwei letzten Z. unsicher. — [12] Die zwei letzten Z. unsicher. — [13] Die zweite Z. links unsicher. — [14] Die zwei letzten Z. unsicher. — [15] Vorletzte Z. unsicher. — [16] Die zwei letzten Z. unsicher. — [17] Vorletzte Z. unsicher.

Von den Berechnungen der Ergebnisse der beiden Tabellen gebe ich hier nur das für unsere gegebene Frage Wesentliche wieder.

Die Gesammtzahl der falsch (resp. defect) angegebenen heterogenen Reihen beträgt 37, die der falschen (bezw. defecten) homogenen Reihen beträgt 118, also fast genau das Dreifache der vorigen.

Die nach ihrer Gröfse geordnete Fehlerzahl vertheilt sich bei beiden Arten von Reihen für die verschiedenen Versuchspersonen in folgender Weise:

I. Heterogene Reihen	II. Homogene Reihen
2	6
2	11
3	11
4	12
4	13
4	14
5	17
6	17
7	17,

die zweite beginnt sozusagen, wo die erste endet.

Von gröfserer Wichtigkeit für unsere Frage ist die Qualität der falschen Lesungen. Das eigenartige Verhalten der Fehler, das wir beim ersten Versuch an Frl. V. G. feststellen konnten, wiederholt sich in mehr oder minder idealer Reinheit, jedoch in allen Fällen deutlich erkennbar bei sämmtlichen Versuchspersonen.

Die überwiegende Mehrzahl der Fehler in den heterogenen Reihen sind nämlich bei sämmtlichen Versuchspersonen blofse Stellungsfehler, reine Permutationen, wogegen solche unter den Fehlern der homogenen Reihen nur in verschwindend kleiner Anzahl vorkommen, indem die Fehler dieser letzteren meist Transformationen oder dem Defect des einen der identischen Elemente entsprechen.

Die relative Zahl der Permutationen und Transformationen in beiden Arten von Reihen ist die folgende:

a) Heterogene Reihen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Summe
Gesammtzahl der Fehler:	4	6	5	4	2	3	2	4	7	37
Zahl der reinen Permutationen:	3	2	2	3	0	3	1	4	4	22
Absolute Fehlerzahl:	1	4	3	1	2	0	1	0	3	15

b) Homogene Reihen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Summe
Gesammtzahl der Fehler:	17	11	11	17	12	14	6	17	13	118
Zahl der reinen Permutationen:	2	0	2	2	0	2	0	2	2	12
Absolute Fehlerzahl:	15	11	9	15	12	12	6	15	11	106

Es kommen also auf 37 Fehler der heterogenen Reihen 22 Permutationen, d. h. 59,4 %, wogegen auf 118 Fehler der homogenen Reihen nur 12 Permutationen, d. h. 10,1 % entfallen.

Die Zahl der absoluten Fehler stellt sich also bei Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Arten von Reihen bei den einzelnen Versuchspersonen wie folgt:

Versuchsperson	Homogene Reihen	Heterogene Reihen
I.	15	1
II.	11	4
III.	9	3
IV.	15	1
V.	12	2
VI.	12	0
VII.	6	1
VIII.	15	0
IX.	11	3
	$\frac{106}{180}$	$\frac{15}{180}$

Werden die blos lückenhaften Reihen, in denen keine Ziffer eigentlich falsch angegeben wurde, sondern durch Unmöglichkeit die eine oder die andere Ziffer überhaupt anzugeben, ein Defect in der Reihe entstand, nicht zu den Fehlern gerechnet, ferner die Fehler II 20 und III 20 abgerechnet, da hier die Fehler in der linken, aus homogenen Elementen bestehenden Hälfte der Reihe sich einstellten, so bleiben absolute Fehler für die heterogenen Reihen $^{10}/_{180}$, d. h. 5,5 %, dagegen für die homogenen Reihen $^{98}/_{180}$ d. h. 54,4 %.

Ein vergleichender Blick auf Tabelle III und IV zeigt uns übrigens auch ohne irgendwelche Procentberechnung, daſs es sich hier um dasselbe Verhalten der Illusionen handelt, welches wir schon bei unserem ersten Controlexperiment an Frl. V. Gl. festgestellt hatten.

Die Illusionen der heterogenen Reihen sind bei sämmtlichen Versuchspersonen überwiegend doppelt, und zwar bloſse Stellungsfehler ohne essentielle Veränderung irgend eines Elementes der Reihe, die Fehler der homogenen Reihen hingegen weit überwiegend einstellige Fehler, und zwar essentielle Illusionen, echte Transformationen.

Selbst die Lücken der heterogenen Reihen sind sämmtlich mehrstellig, wahrscheinlich aus Permutationen, die als sehr unsicher empfunden und nicht ausgesprochen wurden, entstanden. Dagegen sind acht von den vierzehn defecten homogenen Reihen einstellig und beziehen sich sämmtlich auf das eine der beiden identischen Elemente der Reihe.

Die aus den objectiven Versuchsresultaten gewonnenen Ergebnisse lassen sich daher in folgenden Sätzen zusammenfassen.

$^1/_8$ Secunde hindurch exponirte sechsstellige Zahlenreihen, deren sämmtliche oder wenigstens

die vier rechtsseitigen Glieder **heterogen** — d. h. einander weder ähnlich, noch weniger identisch — sind, werden von intelligenten Versuchspersonen verschiedenster Beschäftigung fast oder gänzlich ohne essentielle — d. h. die Qualität der Elemente betreffende — Fehler aufgefaſst.

Ebenfalls $^1/_3$ Secunde hindurch exponirte sechsstellige Zahlenreihen, die an vierter und fünfter oder dritter und fünfter Stelle identische Elemente enthalten, werden in durchschnittlich mehr als 50 % der Reihen von sämmtlichen Versuchspersonen essentiell gefälscht aufgefaſst, wobei sich die Illusion in allen oder nahezu allen Fällen in erster Reihe auf eines der identischen Elemente bezieht, statt dessen meist ein demselben ähnliches, oder in der Reihe nahestehendes Element gesehen resp. angegeben wird, oder das eine der identischen Elemente geht für die Aufmerksamkeit verloren, ohne durch eine positive Illusion ersetzt zu werden.

Ich will nur noch bemerken, daſs die Versuche mit den zwei immunen Serien der Karte 1 und Karte 6 und den belasteten Reihen der Serie Karte 5 bis zum Abschluſs dieser Zeilen an insgesammt zwölf Versuchspersonen durchgeführt würden, die nebst denen auf Tabelle I bis IV ersichtlichen ähnlichen individuellen Schwankungen im Princip sämmtlich das eben beschriebene Verhalten zeigten. 360 immune Reihen ergaben insgesammt 82 d. h. 22,8 % falsche Reihen, von denen 43 reine Permutationen sind, wobei von den restlichen 39 Reihen fünf, die sich auf linksseitige identische Ziffern beziehen, abgerechnet werden müssen.

Dagegen ergeben 220 Reihen mit theilweise identischen Elementen 136, d. h. 61,8 % fehlerhafte Auffassungen, von denen insgesammt elf Reihen als bloſse Permutationen abgerechnet werden können. Es ergeben sich also $^{34}/_{360}$ gegenüber $^{125}/_{220}$, d. h. 9,4 % Fehler der heterogenen Reihen gegenüber 56,8 % der homogenen Reihen. (Werden bei beiden Arten von Reihen die blos defecten Reihen abgerechnet und nur die wirklichen Transformationen als essentielle Fehler betrachtet, so verhalten sich die Fehler der heterogenen zu denen der identischen Reihen wie 8,05 % zu 50,4 %.) Die Procentzahl der wirklichen Fehler

(Transformationen und Defecte) der heterogen zusammengestellten Reihen beträgt demnach ungefähr ein Sechstel der Procentzahl der Reihen mit theilweise identischen Elementen.

III.

Obwohl ich es hier möglichst vermeiden möchte, in zwar psychologisch interessante, mit unserer eigentlichen Hauptfrage aber nicht zusammenhängende Details der bei der Auffassung sechsstelliger Zahlenreihen auftretenden Illusionen einzugehen, kann ich es doch nicht umgehen, die Aufmerksamkeit noch auf folgende Einzelheiten hinzulenken:

Ich hatte schon gelegentlich der allerersten Versuche (s. S. 40) bemerkt, dafs die aus geraden Linien bestehenden Ziffern, besonders die Ziffer 1, wahrscheinlich in Folge ihrer geringen Complicirtheit, viel seltener, als die übrigen Ziffern, mit anderen verwechselt werden. Auch hatte ich bemerkt, dafs Reihen, in denen eine Null vorkommt, im Allgemeinen seltener, als solche ohne Null, falsch aufgefafst werden und sich auch der subjectiven Erfahrung als entschieden leichter erfafsbar darstellen. Diese Erfahrung, der ich bei der ursprünglichen Zusammenstellung der verschiedenen Serien zu wenig Achtung beigelegt hatte, wurde nun durch die beschriebenen Controlversuche entschieden bestätigt. Betrachten wir z. B. Tabelle III (Serie 6), so finden wir unter den 20 Reihen derselben 16 Reihen mit Null, 4 ohne Null. Den 16 Reihen ohne Null entsprechen 25 Fehler, den 4 Reihen mit Null dagegen 12 Fehler. In Tabelle IV (Karte 5) dagegen kamen, da ich auf diesen Umstand nicht geachtet hatte, umgekehrt 13 Reihen ohne Null und nur 7 mit Null vor; auf letztere entfielen nur 28 Fehler, während auf die ersteren (anstatt der Proportion entsprechenden 52) 90 falsche Reihen entfielen.

Auf diese Art wurde das Ergebnifs der Untersuchung durch die höchst ungleiche Vertheilung der Reihen mit und ohne Null in den beiden Serien zu Gunsten des erwarteten Resultates ohne mein Wissen und Willen gefälscht. Denn in den sogenannten heterogenen Reihen, die der Erwartung gemäfs weniger Fehler liefern sollten, war die Zahl der durch Null erleichterten Reihen viermal so grofs, als der schwierigeren ohne Null, während in der homogenen Serie die Zahl der durch Null erleichterten

Reihen nur ungefähr ein Drittel der schwerer auffaſsbaren ohne Null betrug, und eine gröſsere Zahl von Fehlern gegenüber der Serie 6 schon durch diesen Umstand gewissermaaſsen im Voraus gesichert war. Diese Berechnung stellte sich nun bei sämmtlichen Untersuchungen als richtig heraus; in allen Serien entsprach den Reihen mit Null eine viel geringere Zahl Fehler, als nach der Fehlerzahl der Reihen ohne Null sich erwarten lieſs.

Doch war die dermaaſsen gefundene Differenz nicht im Stande, die Ergebnisse der Untersuchung, also das Gesetz der Erschwerung der Auffassung durch identische Elemente zu stürzen; hatten wir doch bei den immunen Reihen bei den verschiedensten Individuen fast oder gar keine essentiellen Fehler gefunden, während sich durchschnittlich mehr als 50 % der aufgefaſsten belasteten Reihen als essentiell falsch erwiesen. Ausser dem groſsen quantitativen Unterschied (22,8 % : 61,8 %) bestand ein noch weit gröſserer **qualitativer** Unter-

Tabelle V (heterogen).

	Serie 10	I. E. Sch.	II. E. Schw.	III. Dr. K. H.	IV. Frl. E. F.
1.	870425	......	......	......	......
2.	986420	986421[1]	......	......	986240
3.	431802	......	......	......	......
4.	675204	......	......	......	......
5.	129560	......	......	......	......
6.	143062	143602	......	......	......[5]
7.	246370	......	......	462370[4]	......
8.	724056	724506[2]	......	724046	724506
9.	802361	......	......	......	......
10.	270394	270934	......	......	......
11.	245607	......	245677[3]	......	245670
12.	790542	......	......	......	790562
13.	951082	951802	......	951802	......
14.	203642	......	......	......	......
15.	340876	......	......	......	......
16.	937620	......	......	937260	937670[6]
17.	593061	539061	......	593601	......
18.	103682	......	......	......	......
19.	801562	......	......	......	......
20.	192504	......	......	195504	192540
		6 (1)	1 (1)	6 (2)	6 (2)

[1] Die drei letzten Z. unsicher. — [2] Die drei letzten Z. unsicher. — [3] Die drei letzten Z. unsicher. — [4] Die dritte Z. unsicher. — [5] Die zwei vorletzten Z. unsicher. — [6] Vorletzte Z. unsicher.

schied, der durch den Umstand, ob in der Zahl eine Null ja oder nicht vorkommt, durchaus nicht beeinflufst wird. Die heterogenen Reihen mit Null liefern ebenso, wie die ohne Null in der Mehrzahl blofse Permutationen, die homogenen Reihen mit Null ebenso, wie ohne Null in weitaus überwiegender Mehrzahl Transformationen.

Dennoch hielt ich es für geboten, nachträglich noch Versuche anzustellen, wo dieser, die reine Berechnung vereitelnde Umstand vermieden wäre. Zu diesem Zwecke stellte ich Serie 10 und Serie 11 zusammen. In beiden Serien enthalten sämmtliche Reihen eine Null, auch die Einer sind fast gleichmäfsig vertheilt, indem dieselben in Serie 11 in 10 Reihen, in Serie 10 in 9 Reihen vorkommen.

Leider standen mir zu diesen Versuchen nur noch vier Versuchspersonen zur Verfügung. Das Ergebnifs der Versuche ist in Tabelle V und VI ersichtlich.

Tabelle VI (homogen).

	Serie 11	I. E. Sch.	II. E. Schw.	III. Dr. K. H.	IV. Frl. E. F.
1.	901816	......	......	......	......
2.	856062	856602	856602	856402	......
3.	184940	......	189940	184904 [8]	1849--
4.	1063[illegible]2	......	......	......	......
5.	910556	910566	......	......	......
6.	549790	...... [1]	549740	594790	......
7.	162550	......	...... [5]	......	......
8.	108684	108644 [2]	108634	......	108664 [11]
9.	580662	......	...... [6]	580602 [9]	......
10.	509798	......	......	....	509708
11.	968087	968097	968067	......	......
12.	306862	......	...... [7]	306802	306882
13.	916880	......	......	916820	916800
14.	809337	......	908---	908377 [10]	......
15.	945057	945077 [3]	945067	......	945--7
16.	308994	308947 [4]	......	308944	308984
17.	913630	......	913620	913360	913360
18.	506448	......	......	......	......
19.	170886	......	......	170876	......
20.	708991	......	708994	......	708901
		6 (5)	9 (8)	10 (7)	9 (7)

[1] Die drei letzten Z. unsicher. — [2] Vorletzte Z. unsicher. — [3] Die zwei letzten Z. unsicher. — [4] Die zwei letzten Z. sehr unsicher. — [5] Die vorletzte Z. unsicher. — [6] Vorletzte Z. unsicher. — [7] Die drei letzten Z. unsicher. — [8] Die zwei letzten Z. unsicher. — [9] Vorletzte Z. unsicher. — [10] Vorletzte Z. unsicher, eventuell 3. — [11] Vorletzte Z. unsicher.

Die 80 heterogenen Reihen der Serie 10 ergeben also insgesammt 19 unvollkommene Reihen, d. i. 23,7 %, von welchen 13 reine Permutationen sind, daher die Zahl der essentiellen Fehler insgesammt 6, d. h. 7,5 % beträgt.

Hingegen entfallen auf die 80 homogenen Reihen der Serie 11 insgesammt 34 unrichtige Reihen, d. h. 42,5 %, von denen nur 7 Permutationen abzurechnen sind, in Folge dessen die Zahl der essentiellen Fehler insgesammt 27, d. h. 33,7 % beträgt. Auch hier ist also die Zahl der absolut fehlerhaften Auffassungen der Reihen mit identischen Elementen fast die fünffache derjenigen der Reihen mit heterogenen Elementen geblieben. Dagegen hat der Unterschied in der Zahl der relativen Fehler bedeutend nachgelassen und beträgt nicht ganz das Doppelte des Fehlerprocentes der heterogenen Reihen, was theilweise unbedingt der gleichmäſsigen Erleichterung der beiden Arten von Reihen zuzurechnen ist.[1] Die Zahl der als unsicher bezeichneten Auffassungen ist bei den heterogenen Reihen 6, bei den homogenen dagegen 11, und während bei den heterogenen Reihen nur eine von den 6 als unsicher bezeichneten Reihen eine fehlerlos aufgefaſste Zahl ist, wurden bei den homogenen Reihen 4 die fehlerlos aufgefaſst waren, als mehr-minder unsicher angegeben.

IV.

Controlversuche der Art, wie ich sie mit homogenen und heterogenen Reihen anstellte und die die Richtigkeit meiner analytisch gewonnenen Erfahrungen und Annahmen feststellten, sind nun viel schwieriger auf meine Erfahrungen bezüglich der Hemmung gleichzeitiger ähnlicher Erregungen durchführbar. Denn obwohl sich bei meinen ursprünglichen Untersuchungen gewisse Ziffern als einander constant ähnlich feststellen lieſsen, zeigte es sich auch gleichzeitig, daſs die hemmende Wirkung dieser diversen Aehnlichkeiten recht verschiedenen Grades ist und viel mehr, als dies bei identischen Ziffern der Fall ist, auch von der Beschaffenheit der übrigen Elemente der Reihe abhängt.

[1] Diese scheinbar gleichmäſsige Erleichterung kommt jedoch in erhöhtem Grade den homogenen Reihen zu Gute, deren groſse Fehlerzahl in Folge der Erleichterung bedeutend vermindert wird, wogegen die ohnehin geringe Zahl der Fehler der heterogenen Reihen durch Einschaltung der nullhaltigen Reihen kaum mehr geringer wird.

Was für ein Kriterium der Aehnlichkeit hatten wir nun bei unseren Versuchen zur Herstellung der Reihen mit theilweise ähnlichen Elementen erwählt, auf welcher Grundlage die Aehnlichkeit zweier optischen Reize festgestellt?

Der Ausgangspunkt war hier die Erfahrung, die wir bei unseren Untersuchungen über den Umfang und die Sicherheit der Auffassungsfähigkeit Normaler und Geisteskranker gewonnen hatten, dafs nämlich bestimmte Ziffern von den verschiedensten Personen mit Vorliebe und zu wiederholten Malen mit denselben Ziffern verwechselt werden. So wurde die Ziffer 8 äufserst häufig für 3, die Ziffer 9 für 6, für 2 oder für 0 gelesen, während Verwechslungen der Genannten mit anderen Zahlen meist nur dann vorkamen, wenn die letzteren sich in der Nähe der verwechselten Ziffer befanden. Wir stützten uns also in erster Reihe auf die Annahme, dafs zwei Erfahrungen einander ähnlich sind, wenn und weil sie leicht mit einander verwechselt werden. Dieser Annahme folgte sodann die Betrachtung, dafs die häufig mit einander verwechselten Ziffern gewisse Einheitlichkeit ihrer dominirenden Linien zeigten, d. h. dafs zwischen denselben sich eine partielle Identität feststellen liefs. 8 : 3; 5 : 3; — 9 : 2, 6, 0 — 4 : 7 : 1 besitzen gewisse Gemeinsamkeiten unter sich, und zwar bestehen die zwei ersten Gruppen hauptsächlich aus krummen, die letzten drei Ziffern aus hauptsächlich geraden oder nahezu geraden Linien und zwar vornehmlich verticaler oder nahezu verticaler Richtung. Die Zeichen der ersten Gruppe sind nun unter einander wieder durch besondere Gemeinsamkeiten charakterisirt; die beiden ersten derselben können durch eine kleine Ergänzung, oder eine geringe Löschung in einander verwandelt werden; die Ziffer 9 ist eine umgekehrte 6, und von der Ziffer 2 nur durch das untere horizontale Schweifchen unterschieden, etc. etc. Ich denke, die angeführten Ziffern müssen an und für sich — abgesehen von ihrer Verwechselbarkeit — dem naiven Bewufstsein als ähnlich, oder wenigstens als relativ ähnlich erscheinen und ist diese ihre Eigenschaft in der dem Bewufstsein primär sich offenbarenden Gemeinsamkeit ihrer Bestandtheile, gegenüber der heterogenen Zusammensetzung sonstiger, gleichzeitig einwirkender, oder auch reproductiv entstandener Bewufstseinsinhalte zu suchen.

Nach diesen beiden, mit einander übereinstimmenden Kriterien wurden nun die Reihen mit ähnlichen Elementen

Tabelle VII.

(Die Reizzahlen dieser Serie 3 sind derart zusammengestellt, dafs die zehn Reihen 1, ferner 3—11 nach dem Schema *a b m c n d*, die fünf Reihen 12—16 nach dem Schema *a b c m n d*, die fünf Reihen 2, ferner 17—20 nach dem Schema *a b m n c d* verfertigt sind, wobei *m* und *n* einander ähnlichen Ziffern entsprechen. Vom Standpunkt der Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der Versuche an den Serien 5, 6, 10 und 11 ist Serie 3 insofern im Nachtheil, da in dieser letzteren z. B. die Reihen 1 und 12, ferner 10 und 20, sowie 2 und 11, 3 und 13, 5, 15 und 19, 7 und 17, 8 und 18 Variationen derselben Ziffern entsprechen, demnach dieselben Combinationen fast unverändert sich öfters wiederholen, die Reihen 6 und 11, sowie 5 und 9 sogar vollkommen identisch sind, durch welche Umstände die zu erwartende Fehlerzahl bei Versuchen mit Serie 3 an und für sich bedeutend vermindert wird.)

	Serie 3	I. Dr. F. R.	II. Dr. S. M.	III. E. Sch.	IV. E. F.	V. J. G.	VI. Dr. K. H.
1.	119804	......[1]	......	1198-4	......	119894[1]	198804
2.	579281	5790--	......[1]	......	579821	579821	......
3.	628130	612810	......	......	......	......	......
4.	339461	......	......	......	......	......	339641
5.	265430	2654--	......	2654-0[1]	......	......	......
6.	579821	......	......	......	......	......[2]	579281[1]
7.	408632	4086--[2]	406632	......	......	408612	......
8.	259163	2591--	259193	259193	......	259193	......
9.	265430	265410[3]	......	......	......	......	......
10.	119304	......	......	......	119394[1]	......[3]	......
11.	579821	5798--	......	......	......	......[4]	579281[2]
12.	118904	......[4]	......	......	......	......[5]	......[3]
13.	621830	......[5]	......	......	621380	......	613360
14.	334961	334094[6]	......	......	349901	334591[6]	......
15.	264530	264520[7]	264350	......	......[2]	......	......[4]
16.	575921	57----	......	......	......	......[7]	579-21
17.	408362	......[8]	408-62	408-32	......	......	......
18.	259613	259---	......	......	......	......	......
19.	265340	265---	......	......	......	265310[8]	265430
20.	119034	......[9]	119304	......	......	......	......
Fehlerzahl:		12 (12)	5 (3)	4 (4)	4 (2)	6 (5)	7 (3)

Zu I.: [1] Zwei letzten Z. unsicher. — [2] Die ganze Zahl unsicher. — [3] Die ganze Zahl unsicher. — [4 5 6 7 8 9] Die zwei letzten Z. unsicher.

Zu II.: [1] Die letzte Z. sehr unsicher.

Zu III.: [1] Die letzte Z. unsicher.

Zu IV.: [1] Die vorletzte Z. unsicher. — [2] Die zwei letzten Z. unsicher.

Zu V.: [1] Die vorletzte Z. unsicher. — [2] Die beiden letzten Z. unsicher. — [3] Vierte Z. unsicher. — [4] Vorletzte Z. unsicher. — [5] Vorletzte Z. unsicher. — [6] Vierte Z. unsicher. — [7] Vierte u. fünfte Z. unsicher. — [8] Vorletzte Z. unsicher.

Zu VI.: [1] Die letzte Z. unsicher. — [2] Die drei letzten Z. unsicher. — [3] Die vorletzte Z. unsicher. — [4] Die letzte Z. unsicher.

[Serie 3, Tabelle VII] zusammengestellt, doch hatte ich zu jener Zeit von dem Einflufs der Ziffern „Null" auf die leichtere oder schwierigere Auffassung der Reihe noch keine Kenntnifs. Sehen wir von diesem letzteren Punkte ab, so ist das Ergebnifs der Controlversuche positiv. Es zeigten nämlich die Versuchspersonen Herr Dr. F. R. = I, Herr Dr. S. M. = II, Herr E. Sch. = III, Frl. E. F. = IV, Herr J. G. = V und Herr Dr. K. H. = VI bei den schon oben mitgetheilten Serien 5 (identisch) und 6 (heterogen) im Vergleich zur Serie 3 (ähnlich) folgende Fehlerzahlen, wobei die in Klammern befindlichen Zahlen die Anzahl der absoluten Fehler angeben:

Tabelle VIII.

Versuchsperson	Serie 5	Serie 3	Serie 6
I.	13 (11)	12 (12)	7 (4)
II.	6 (6)	5 (3)	2 (1)
III.	17 (15)	4 (4)	4 (0)
IV.	17 (15)	4 (2)	4 (1)
V.	11 (9)	6 (5)	5 (3)
VI.	17 (15)	7 (3)	4 (1)
	81 (71)	38 (29)	26 (10)

Die Gesammtzahl der falschen Auffassungen bei den Reihen mit ähnlichen Elementen steht also zwischen den Fehlerzahlen der identischen und der heterogenen Reihen. Die Procente ihrer absoluten Fehlerzahlen verhalten sich zu der der Versuche wie 59 : 24 : 8. Wird 59 auf 60 abgerundet, so entspricht dies dem Verhältnifs von 15 : 6 : 2. Doch sind, wie schon erwähnt, $^{13}/_{20}$ der Reihen der Serie 5 und nur $^{4}/_{20}$ der Serie 6 Reihen ohne Null, wogegen die Zahl der entsprechenden, also schwierigeren Reihen in Serie 3 $^{8}/_{20}$ beträgt. Die Reihen dieser Serie waren also schon in Folge dieses Umstandes etwas leichter erfafsbar, als diejenigen der Serie 5, und etwas schwieriger, als die der Serie 3. Ein sicherer Vergleich zwischen den Ergebnissen läfst sich daher auf diese Weise nicht anstellen. Doch ist ein Umstand trotzdem als charakteristisch zu bezeichnen, die Qualität der Fehler nämlich, die, wie wir aus den Versuchen mit Serie 10 und Serie 11 ersahen, von der Anwesenheit oder dem Fehlen der Null durchaus unabhängig ist und ausschliefslich von der heterogenen oder homogenen Construction der Reihe abhängt. Während Serie 5 auf 81 Fehler nur zehn Permutationen aufweist, d. h. 12,3 %, zeigt Serie 6 sechzehn Permutationen auf

26 Fehler, d. h. 61,5 %. Nun steht Serie 3 hierin entschieden den identischen Reihen näher, indem auf 38 Fehler 9 Permutationen entfallen, was 23,6 % entspricht. Es sind also von den unrichtig erfafsten Reihen

mit identischen Elementen 87,7 %
„ ähnlichen „ 76,4 %
„ heterogenen „ nur 38,5 %

der Fehler sogenannte essentielle falsche Auffassungen. Der Unterschied in der Qualität der Fehler ist daher zwischen Reihen mit identischen und solchen mit ähnlichen Theilreizen unwesentlich, zwischen diesen beiden und den Reihen mit heterogenen Theilgliedern sehr bedeutend.

Aber auch quantitativ können wir uns von dem thatsächlichen Vorhandensein eines bedeutenden Unterschiedes überzeugen, wenn wir sowohl in Serie 3 als in Serie 6 ausschliefslich die Reihen, die eine Null enthalten, in Betracht ziehen. Die zwölf nullhaltigen Reihen der Serie 3 zeigen 21 Fehler, darunter 4 Permutationen, wogegen die sechzehn nullhaltigen Reihen der Serie 6 nur 18 Fehler, darunter 10 Permutationen, aufweisen. Das Verhältnifs der essentiellen Fehler ist daher:

auf 12 ähnliche Reihen 17 Fehler,
„ 16 heterogene „ 8 „ .

Das Verhältnifs der absoluten Fehlerzahl der ähnlichen Reihen zu derjenigen der heterogenen Reihen hat sich also auch jetzt, wo wir nur die nullhaltigen Reihen in Betracht zogen, kaum geändert, denn auch jetzt beträgt die Fehlerzahl der heterogenen Reihen ungefähr ein Drittel derjenigen Fehlerzahl, die ihr der Proportion gemäfs entsprechen würde (8 anstatt 22,6; oben 8 anstatt 24).

Wir können es also auch durch unsere Controlversuche festgestellt erachten, dafs das Durchsetzungsvermögen einander ähnlicher, gleichzeitig einwirkender Reize im Vergleich zu gleichzeitigen heterogenen Reizen ungünstig gestellt ist, indem die ähnlichen Elemente — entsprechend dem Grade ihrer Identität — die vollkommene, autonome Entwickelung der ihnen entsprechenden Reizwirkungen hemmen.

V.

Schon in dem Bericht über meine ersten Versuche[1] hatte ich es als wahrscheinlich angenommen, daſs wir es bei den beschriebenen Erscheinungen mit Hemmungen der gleichzeitigen homogenen Erregungen zu thun haben, während gleichzeitige heterogene Reize sich gegenseitig bahnend beeinflussen.

Die Frage ist nun, was wir unter Hemmung verstehen?

Ebbinghaus in seinen neu erschienenen „Grundzügen der Psychologie" nennt als die erste wichtige Gesetzmäſsigkeit des Seelenlebens: „Wirkt eine Mehrheit von Empfindungsursachen (d. h. äuſseren Reizen) oder eine Mehrheit von Vorstellungsursachen (d. h. Empfindungen oder Vorstellungen) gleichzeitig oder innerhalb eines sehr kleinen Zeitintervalls auf die Seele, so beeinträchtigen oder stören sie sich wechselseitig.[2] . . . . . Man bezeichnet das beschriebene Verhalten der Seele in der Regel als Enge des Bewuſstseins, auch wohl als psychische Hemmung."[3] Ferner: „Eine andere Ausdrucksweise, die der populären Psychologie entlehnt ist, ... bezeichnet unsere Hemmungserscheinungen vom Standpunkt des sie erlebenden Individuums aus; sie nennt den, in dessen Seele unter mehreren concurrirenden Einwirkungen eine bestimmte sich durchsetzt und einen gesonderten Bewuſstseinsinhalt zur Geltung bringt, in Bezug auf eben diesen Inhalt *aufmerksam*, in Bezug auf die anderen zurückgedrängten Inhalte *unaufmerksam* oder *zerstreut*[4] . . . . Die Aufmerksamkeit besteht in dem lebhaften Hervortreten und Wirksamwerden einzelner seelischer Gebilde auf Kosten anderer, für die gleichwohl auch gewisse Veranlassungen des Zustandekommens vorhanden sind,[5] etc. . . . ."

„Natürlich erhebt sich damit vor Allem die Frage, . . . von was es jedesmal abhängt, daſs bestimmte einzelne Ursachen die ihnen zugeordneten Wirkungen für das Bewuſstsein durchzusetzen vermögen, während bestimmten anderen diese Gunst gegenwärtig versagt bleibt." „. . . . Die Bevorzugungen und Vernachlässigungen, in denen das Aufmerken besteht, . . . sind die streng gesetzmäſsigen Folgen gewisser genau angebbarer

[1] *A Magyar filoz. társ. közlem.* Heft 2/3, S. 61.
[2] Zweiter Halbband S. 570.
[3] Ebenda S. 573.
[4] Ebenda S. 573.
[5] Ebenda S. 574.

Momente theils innerhalb, theils aufserhalb der Seele und der Beziehungen zwischen beiden. Zunächst können vier solcher Momente unterschieden werden. 1. In erster Linie sichert gröfsere Stärke der auf die Seele einwirkenden Ursachen den zugehörigen Wirkungen das Hervortreten im Bewufstsein .... 2. Von gröfserer Bedeutung ist ein zweites Moment: Der Gefühlswerth der Eindrücke .... 3. Das Bewufstwerden wird gefördert durch Wiederholung. 4. Eine wesentliche Begünstigung erfährt endlich das Hervortreten seelischer Gebilde auf Kosten anderer durch Vorhandensein von ihnen entsprechenden Vorstellungen im Bewufstsein (z. B. das Hören bis dahin nicht wahrgenommener Obertöne, wenn man sich durch isolirtes Anhören des zu erwartenden Tones eine Vorstellung von demselben gebildet hat)." [1]

Indem ich mich nun der Auffassung Ebbinghaus' bezüglich der gegenseitigen Wirkung gleichzeitiger Reize auf die Seele, sowie auch der gegebenen Auffassung der Aufmerksamkeit vollkommen anschliefse, möchte ich auf Grundlage meiner Untersuchungen den angeführten Bedingungen der Aufmerksamkeit eine Ergänzung hinzufügen.

Da nämlich unsere Wahrnehmungen meist complexen Reizgruppen, nicht aber isolirt einwirkenden Reizen entstammen, da ferner die Theilreize irgend eines complexen Reizes sehr häufig annähernd derselben Intensität sind und durch keine isolirten, ausgesprochenen, oder von einander verschiedenen Gefühlswerthe charakterisirt sind, so ist es wohl nicht von untergeordneter Wichtigkeit für das Verständnifs der elementaren Bedingungen der Aufmerksamkeit, zu wissen, welche Theilreize des Reizcomplexes in erster Reihe Anspruch auf vollkommenes, scharfes Bewufstwerden haben, und welche gehemmt, verspätet, unklar oder gar gefälscht in das Bewufstsein gelangen?

Die Antwort auf diese Frage ist uns nun in folgendem, unseren oben mitgetheilten Versuchen entlehntem Satze gegeben:

5. Bei gleicher Intensität und gleichem Gefühlswerth werden aus einer gleichzeitig (oder nahezu gleichzeitig) einwirkenden Menge von Reizen die einander unähnlichen bevorzugt, während die ein-

[1] Ebenda S. 574—580.

ander ähnlichen, beziehungsweise identischen auf einander hemmend einwirken.

Wollen wir uns nun über die Natur dieser Hemmung ein klareres Urtheil bilden, so wird es zweckmäfsig erscheinen, aufser den objectiven Ergebnissen unserer Versuche auch die gelegentlich derselben gewonnenen subjectiven Erfahrungen näher ins Auge zu fassen.

Die diesbezüglichen bemerkenswertheren Erscheinungen sind:

a) Der successiv erfolgende Verlauf der Auffassung und in Folge dessen die theilweise Verspätung der Reaction, insofern nämlich bei den homogenen Reihen die Zahlenreihe mit Ausnahme einer oder auch zweier Ziffern sofort angegeben, die Lücke aber erst nachträglich, manchmal erst nach 1—2 Secunden, ergänzt wird. Z. B. die Reihe 176468 wird $^1/_3$ Secunde hindurch exponirt, worauf die Versuchsperson sofort angiebt: „hundertsechsundsiebzig — vierhundert, — — die letzte Ziffer ist acht, die vorletzte — — — — — — — — sechs (oder: vielleicht sechs)". Die heterogenen Reihen, sowohl die fehlerlos aufgefafsten, als auch die mit Permutationen, werden zumeist ohne zu stocken in einem ausgesprochen.

b) Der verspätet erfolgte Theil der Reaction wird als unsicher bezeichnet,, was aber durchaus nicht nothwendigerweise der Fall ist. Häufig wird dieser successiv aufgefafste Theil — ob richtig, ob unrichtig — als vollkommen sicher empfunden.

c) Es kommt öfters vor, dafs die Versuchsperson bei Beginn der Reproduction der Zahlreihe mit Ausnahme einer Ziffer sämmtliche übrigen Elemente deutlich vor sich sieht; während sie jedoch das successiv eintretende, unsichere Element fixiren will, werden auch gewisse, im vorherigen Moment noch als sicher empfundene Theile der Reihe unsicher.

d) Die Unsicherheit erreicht manchmal, bei gewissen Versuchspersonen sehr häufig, einen derart hohen Grad, dafs der gröfste Theil, manchmal auch die ganze Reihe der Versuchsperson als überhaupt „aus der Luft gegriffen" imponirt. In solchen Fällen wird häufig nur die linke erste und zweite Zahl angegeben, das Uebrige, manchmal auch die ganze Zahl (wie z. B. bei Herrn Dr. F. R., Tabelle IV, Reihe 7) nur auf directe Aufforderung ausgesprochen und ganz oder theilweise als „höchst unsicher" bezeichnet. In den meisten dieser Fälle ist aber nur ein Element unrichtig, manchmal auch die ganze Reihe richtig.

So z. B. sehen wir in Tabelle IV, bei Herrn E. Sch., dafs er bei der dritten Reihe die drei letzten, bei der achten die zweite bis fünfte Ziffer als unsicher bezeichnet hatte, wogegen in beiden Reihen nur die vorletzte Ziffer unrichtig ist. In Reihe 5 bezeichnete er die zwei letzten, in Reihe 12, sowie in Reihe 17 die drei letzten Ziffern als unsicher, wobei alle drei genannten Reihen fehlerlos angegeben wurden. Dasselbe sehen wir noch häufiger bei Herrn Dr. F. R., der z. B. von 20 Zahlenreihen 16 als mehr oder minder unsicher bezeichnet hatte; von diesen letzteren waren fünf Reihen fehlerlos.

6. Von besonderer Wichtigkeit ist Folgendes: Häufig kommt es vor, dafs ein Theil, meist eine Ziffer der angegebenen Zahl nachträglich mit Sicherheit oder in Form einer schwankenden Angabe geändert wird. Am häufigsten kam dies unter meinen letzten Versuchen bei Herrn Dr. G. H. vor (siehe Tabelle IV, Rubrik V, Reihe 3, 10, 12, 13, 16). So wird z. B. die Zahl 147556 als 147536 und die vorletzte Ziffer der Angabe als unsicher bezeichnet, einen Moment hernach aber hinzugefügt: „dieselbe ist vielleicht eine 5". Aehnlich (anstatt 449793): „449773, vorletzte Ziffer unsicher, vielleicht 9"; oder (anstatt 103739): „103729, vorletzte Ziffer unsicher, vielleicht 3". Dasselbe finden wir bei Herrn Dr. K. H. bei der Reihe 710332: „710322, vorletzte Ziffer unsicher, — vielleicht 3", ferner bei Herrn Dr. J. Gl. anstatt 103739 die Angabe: „103793, die zwei letzten Ziffern unsicher, vielleicht 39", u. s. f.

Während in den angeführten Fällen die später angegebene, als Eventualität bezeichnete Vorstellung die entsprechend richtige war, kommt es — obwohl selten — vor, dafs die zweite Angabe ebenfalls unrichtig ist, so bei Herrn Dr. G. H. anstatt 411882 die Angabe: „411832, die vorletzte Ziffer ist unsicher, möglicherweise war es 9", etc.

Aus den Angaben in Selbstanalyse geübterer Versuchspersonen, besonders aber auf Grundlage früherer Versuche, die ich (nahezu 1000) an mir selbst angestellt hatte, kann ich nun über die subjectiven Erfahrungen bezüglich der in unserem Bewufstsein sich abspielenden Vorgänge Folgendes angeben:

Nehmen wir den Fall an, es wäre die Zahl 449773 exponirt worden. Die $^1/_3$ Secunde Expositionszeit erscheint uns im Vergleich zur bewältigenden Geistesarbeit des Auffassens als ein Moment. Von einer Bewegung unseres Auges innerhalb dieser

kurzen Dauer haben wir keinerlei subjective Empfindung, ich halte auch eine solche bei den meisten Versuchspersonen für nicht wahrscheinlich. In dem Momente, da die Zahl erschienen und schon wieder verschwunden ist, erscheint uns ihr inneres Bild im Bewufstsein, und zwar meist mit voller Schärfe die linke Hälfte, d. h. die ersten 2—3 Zahlen, manchmal auch die ganze Zahlenreihe, doch tritt das eine oder andere Element der rechten Hälfte (von diesen jedoch das allerletzte meist zuerst, manchmal auch schon mit der linken Hälfte simultan), sehr häufig erst successiv in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit. Von der obengenannten Zahl z. B. erscheint uns im Moment des Verschwindens 4497.. im Vordergrund des Bewufstseins, hierzu tritt dann sofort die letzte Ziffer, 3, an welche sich nun die vorletzte anschliefst. Nun erscheint aber dieselbe als eine etwas unklare 9, die noch fast im selben Moment von einer 7 sozusagen überdeckt wird. Die beiden Ziffern können nun mit abwechselnder Deutlichkeit in den Vordergrund treten, doch haben wir dabei die Empfindung, dafs es die 9 war, die früher erschienen ist, während die 7 blos eine nachträgliche Illusion sein mag. Wir sagen daher: „449793, die vorletzte Ziffer ist nicht ganz sicher, vielleicht ist sie eine 7“, oder war die 7 so spät aufgetaucht und derart unklar, dafs die Versuchsperson derselben überhaupt nicht erwähnt, und nur die Unsicherheit der 9 angiebt. Oft haben wir thatsächlich nur das Gefühl der Unsicherheit, so z. B. haben wir die Empfindung, als hätte sich die eine Ziffer, während wir sie auffassen, verändert, ohne dafs wir die an ihrer Stelle vorher gestandene Ziffer erkannt hätten, und die neue Ziffer steht nun mit solch eclatanter Schärfe vor uns, dafs wir die vorherige Empfindung als Illusion betrachten; haben wir dieselbe dennoch notirt, so wundern wir uns nachträglich, bei der Vergleichung unserer Angaben mit den thatsächlichen Reizen, dafs der Zweifel berechtigt war, dafs thatsächlich die reelle Empfindung durch eine Illusion unterdrückt und die letztere statt der ersteren den Platz im Vordergrund der Aufmerksamkeit behauptet hatte.

In vielen Fällen jedoch erkennen wir im Gegentheil, dafs die im ersten Moment der Reproduction aufgetauchte, uns verdächtige Ziffer unrichtig, und die erst nachträglich erschienene, sich sozusagen an die Stelle der vorherigen einschiebende Ziffer die richtige ist. In solchen Fällen erfolgt meist erst eine falsche

Angabe, mit sofort nachfolgender mehr-minder entschiedener Correctur.

Höchst eigenthümlich ist die subjective Empfindung des Vorganges der Permutation. Recht häufig bemerken auch ungeübte Versuchspersonen, daſs zwei Elemente der Reihe unsicher sind u. z. unsicher in ihrer Reihenfolge. Ich habe meinerseits dabei immer die Empfindung, als ob zwei unklare, noch dunkel percipirte Elemente ihren Platz wechseln würden und erst dann ihre Qualität deutlich erkennbar wird; nun sehe ich aber im Geiste die beiden Ziffern, sagen wir 83, so deutlich in der Reihe der übrigen Ziffern, daſs ich trotz der vorherigen Empfindung des Stellenwechsels mir nicht glauben kann, daſs ich mich geirrt haben könnte. Notire ich aber meinen Verdacht, d. h. war die genannte Empfindung scharf genug, so finde ich nachträglich thatsächlich in den meisten Fällen, daſs eine Permutation stattgefunden; die objective Zahl war also 38, und nicht 83.

(Hier möchte ich noch Folgendes bemerken: die Versuche fanden sämmtlich an Versuchspersonen ungarischer Muttersprache, also selbstverständlich in ungarischer Sprache statt. Nun ist aber die Aussprache der zusammengesetzten Zahlen im Ungarischen von der Deutschen auch insofern verschieden, daſs ähnlich dem Englischen, etc. z. B. 83 nicht 3 + 80 (drei und achzig) sondern 80, 3 (achzig drei) ausgesprochen wird. Die eventuelle Annahme, daſs die bei der optischen Wahrnehmung mitklingende sprachliche Bezeichnung der Zahl, wo im Deutschen das akustisch-motorische Sprachbild in seiner Reihenfolge eigentlich eine Umstellung des optischen Bildes ist, Stellenverwechselungen event. Vorschub leisten könnte, entbehrt daher bei unseren Versuchen der Grundlage).

7. Abgesehen von den eben beschriebenen, die Sicherheit der Auffassung betreffenden subjectiven Erfahrungen, hören wir häufig Bemerkungen seitens der Versuchspersonen, bezüglich der S c h w i e r i g k e i t oder Leichtigkeit der Auffassung gewisser Reihen. Dies that sich besonders bei der zweiten Hälfte meiner Versuche, nämlich bei den methodischen Versuchen mit Serien von heterogenen und homogenen Reihen kund. Viele meiner Versuchspersonen äuſserten diesbezüglich spontan ihre Erfahrungen, manche gaben nur über directes Befragen Aufschluſs. Und zwar wurde die Auffassung der homogenen Reihen ohne Ausnahme jedesmal bedeutend schwieriger empfunden, als die

der heterogenen Reihen. Die Art, wie diese Empfindung ge äufsert wurde, war nicht uninteressant. Begann ich nämlich die Versuche mit Karte 1 (heterogene Serie) und kam hernach Karte 5 (homogen) an die Reihe, so fragte z. B. Herr E. SCH. bei der dritten, vierten Reihe, ob jetzt die Dauer der Exposition nicht kürzer sei? Bei der neunten Reihe bemerkte er kopfschüttelnd, dafs er jetzt, wie es ihm scheine, nicht so aufmerken könne, wie bei der vorherigen Karte, die Concentration seiner Aufmerksamkeit koste ihm jetzt viel mehr Schwierigkeiten, vielleicht sei er müde, etc. Kam nun hernach Serie 6 (heterogen) an die Reihe, so ging die ganze Versuchsserie ohne Bemerkung glatt von Statten, und nach ihrer Beendigung bemerkte Herr SCH., dafs es nun wieder, wie er meine, recht leicht und wahrscheinlich ohne Fehler gegangen sei.

Begann ich dagegen den Versuch mit einer homogenen Serie, welcher sodann eine Serie heterogener Reihen folgte, so bemerkte die Versuchsperson nach Beendigung der letzteren, dafs es nun gut gegangen sei, denn sie sei erst jetzt in „Schwung“ gekommen. Doch ging der angebliche „Schwung“ sofort verloren, sobald nun wieder eine Serie homogener Reihen folgte.

Sehr schön äufsert sich dieser Umstand beim folgenden Experiment an Herrn Advokaturkandidaten E. K. REICH. Die Ergebnisse dieses Versuches wurden in Tabelle II, III und IV nicht mit einbezogen, da die Versuchsperson vor und während der ganzen Untersuchung einen Anfall von starkem Kopfschmerz hatte und meinte, sie werde überhaupt nichts richtig angeben können.

Der Verlauf des am 20. Mai, Mittags um 12 Uhr im psychophysischen Laboratorium durchgeführten Versuches ist der folgende:

Tabelle IX.

I. Serie 5		II. Serie 6		III. Serie 11		IV. Serie 10	
119495	119945	702156	702516	901816	......	870425	......[1]
141993	......	210864	......	856062	......[1]	986420	
103739	......	420675	......	184940	189940	431802	
774886	......	642108	642198[1]	106332	106392	675204	675024
176468	176458[1]	604981	......	910556	......	129560	129650
710332	......	582160	......	549790	......	143062	......
145957	195657[2]	702643	......	162550	......	246370	......
609337	......[3]	402156	......	108684	108864[2]	724056	......
975254	927254	952403	......	580662	......	802361	......
147556	......	220465	......	509798	......	270394	......
663732	......[4]	667321	......	968087	968087	245607	245067
449793	449753	237601	......	306862	......[3]	790542	......
411882	411832	402876	......	916880	......	951082	951862
654042	645042[5]	842013	842031[2]	809337	809357	203642	......
960443	......	872130	......	945057	......	340876	340862[2]
714998	......[6]	120364	......	308994	......	937620	937260
128786	128756	330672	......	913630	913650[4]	593061	......
817660	......	462139	......	506448	506498	103682	......
278489	278849	512493	......	170886	......	801562	......[3]
610552		696572	696752	708991	......		
Fehlerzahl: 9 (6)		Fehlerzahl: 4 (1)		Fehlerzahl: 7 (6)		Fehlerzahl: 6 (2)	

Bemerkungen der Versuchsperson:

Ad Serie 5: [1] Vorletzte Ziffer unsicher, vielleicht 6. — [2] Die drei letzten Ziffern unsicher. — [3] Vorletzte Ziffer wahrscheinlich unrichtig, vielleicht eher 5. — [4] Vorletzte Ziffer unsicher. — [5] Die drei letzten Ziffern unsicher. — [6] Vorletzte Ziffer völlig unsicher; eher vielleicht 0.

Ad Serie 6: [1] Vorletzte Ziffer vielleicht 0, wahrscheinlich aber 9. — [2] Die zwei letzten Ziffern unsicher.

Ad Serie 11: [1] Vorletzte Ziffer unsicher. — [2] Vierte Ziffer unsicher, vielleicht eher 5. — [3] Vorletzte Ziffer vielleicht 9. — [4] Vorletzte Ziffer unsicher, vielleicht 3.

Ad Serie 10: [1] Vorletzte Ziffer vielleicht 9. — [2] Vorletzte Ziffer unsicher, vielleicht 7. — [3] Vorletzte Ziffer nicht ganz sicher; vielleicht 1.

Die heterogenen Serien 6 und 10 ergaben
4, resp. 6 Fehler,
darunter 3 „ 4 reine Permutationen;
1 „ 2 zu zwanzig betrug demnach die Zahl der essentiellen Fehler.

Die homogenen Serien 5 und 11 ergaben

9 resp. 7 Fehler, darunter
3 „ 1 reine Permutationen;
6 „ 6 zu zwanzig betrug demnach die Zahl der essentiellen Fehler.

Bei Schluſs der Serie 11 bemerkte die Versuchsperson: „Die jetzt gelesenen Zahlen hatten, nichtwahr, die kürzeste Expositionsdauer?“ Auf die Frage, wieso Herr R. zu dieser Bemerkung gekommen, meinte er, die drei Karten müssen doch sicher in verschieden raschem Tempo exponirt worden sein, die erste rasch, die zweite langsamer, die dritte am raschesten.

Oefters wurden die Versuchspersonen auch durch den Umstand zu ähnlichen Aeuſserungen veranlaſst, daſs sie bei den homogenen Reihen immer von Neuem ihre Angabe als „unsicher“ bezeichnen muſsten, was bei den heterogenen Reihen viel seltener der Fall war. So hatte Herr E. Sch. z. B. beim Versuch mit Serie 1 (heterogen) *eine Ziffer einer einzigen Reihe* als unsicher bezeichnet, während er bei den Reihen der Serie 5 (homogen) 22 Ziffern in insgesammt *neun Reihen* als unsicher angeben muſste. Beim nachfolgenden Versuch mit Serie 6 (heterogen) wurde wieder *keine einzige Reihe* als unsicher angegeben.

Unter den 180 Versuchen der Serie 6 (Tabelle III) finden wir insgesammt 25 Reihen, unter ebensoviel Versuchen der Serie 5 (Tabelle IV) dagegen 65 Reihen als unsicher bezeichnet. Dabei muſs bemerkt werden, daſs Schwierigkeit der Auffassung und Unsicherheit derselben zwar meist Hand in Hand gehen, dabei aber nicht ein und dasselbe sind. Denn gerade von geübteren Versuchspersonen wurde häufig die erhöhte Schwierigkeit hervorgehoben, wo noch keine einzige Reihe als unsicher empfunden worden war.

Aus eigener Erfahrung kann ich hinzufügen, daſs — wenigstens bei mir — das Gefühl der erhöhten Schwierigkeit der Auffassung der Reihen mit homogenen Elementen eben mit den unter 6 beschriebenen Erscheinungen zusammenhängt. *Ich fasse heterogene Reihen* — wenigstens bei meiner heutigen Geübtheit — *simultan*, dagegen *homogene Reihen* noch heute, selbst wenn es sich um schon öfters gebrauchte Reihen handelt, *successive auf.* Bei den meisten dieser letzteren

habe ich im Momente des Erfassens der Reihe das entschiedene Gefühl der Hemmung, indem gewisse Elemente der Reihe scheinbar der Erfassung wiederstreben, unklar und durch sich über dieselben schiebende Elemente gleichsam unterdrückt werden, sich hernach zwar klarer, aber häufig mit der Färbung der Unechtheit, der Illusion einstellen, manchmal auch in ihrer Qualität hin- und herschwanken (s. S. 28—30). Diese Erscheinungen hatte ich notirt, als ich noch von der Bedeutung der homogenen und heterogenen Elemente keine Idee hatte; dieselben Empfindungen treten auch heute bei meinen Versuchen mit getrennten Serien homogener und heterogener Reihen in mir auf, wo ich nun ihren Sinn und ihre Bedeutung zu verstehen meine. Diesbezügliche detaillirte Anfragen habe ich aber an meine Versuchspersonen nie gestellt, da ich eben eine suggestive Beeinflussung möglichst zu vermeiden suche und eine solche gerade bei der immer nur nachträglich möglichen Analyse des subjectiv empfundenen, äufserst rasch und verwickelt auflaufenden Vorganges sich leicht einschleichen könnte.

Jedenfalls mufs ich aber constatiren, dafs sämmtliche Versuchspersonen die Versuche mit belasteten Reihen für schwierig, anstrengend, diejenigen mit immunen Reihen als leicht und glatt ablaufend bezeichneten, ohne von den qualitativen Unterschieden der Serien, oder auch nur einzelner Reihen eine Idee zu haben, wobei sie ihre Empfindungen mit der Annahme des geänderten Tempos, eingetretener Ermüdung oder erreichten Uebung zu motiviren versuchten.

Nach all dem Gesagten liefse sich die Entstehung der Illusionen bei der Auffassung heterogener und homogener mehrstelliger Zahlenreihen auf folgende Weise erklärlich machen: Während die heterogenen Reizen entsprechenden centralen Erregungen und die denselben parallelen Bewufstseinsinhalte sich ungestört scharf entwickeln, kömmt zwischen den, homogenen Reizen entsprechenden Reizwirkungen eine gegenseitige Hemmung zu Stande, derzufolge die denselben entsprechenden Erregungen sich verflachen und im Bewufstsein den Charakter der Getrenntheit, der Vielheit einbüfsen, und je nach dem Grade ihrer Identität eine mehr-minder vollkommene Verschmelzung eingehen. Statt zweier gleichzeitiger identischer Empfindungen ent-

steht demnach blos e i n e Empfindung. Da wir es aber bei unseren Zahlenreihen mit extensiven Reihen zu thun haben, deren Glieder, selbst wenn sie aus vollkommen gleichen Elementen geformt sind, durch ihre verschiedene Vertheilung im Raume differenzirt sind, ihre charakteristischen Localzeichen besitzen, so kann die Verschmelzung der beiden identischen (eigentlich nur stark ähnlichen) Reizwirkungen nur insofern erfolgen, daſs das für die Aufmerksamkeit ungünstiger postirte — meist nach rechts zu gelegene — Element in das günstiger gelegene verschmolzen wird, an Stelle des ersteren dagegen eine Lücke zurückbleibt. Da die Beobachter zumeist wissen, mit wie vielstelligen Zahlen sie es zu thun haben[1], so bleibt nun entweder 1. die Lücke unausgefüllt, und der Beobachter hat einfach die Empfindung, daſs z. B. die fünfte Ziffer ihm entwichen sei, oder 2. die gehemmte Erregung erreicht nachträglich dennoch den nöthigen Grad der Entwickelung und die entsprechende Vorstellung tritt obwohl verspätet, successiv, aber dennoch genügend scharf ins Bewuſstsein, oder aber 3. die entstandene Lücke wird in Folge des Bewuſstseins dessen, daſs wir es mit sechsstelligen Zahlen zu thun haben, im Wege einer Illusion ausgefüllt. Der gehemmte Erregungsvorgang ruft nämlich, ohne selbst appercipirt zu werden, nach dem Princip der Aehnlichkeit und Uebung [s. S. 41 a und b, S. 42 d] reproductive Elemente (indirecte Associationen) in Action, und eine derselben, oder auch einer der gleichzeitig entstandenen sonstigen Bewuſstseinsinhalte [s. S. 42 c] tritt an die Stelle des gehemmten Elementes. Nichtsdestoweniger kann dieses letztere nachträglich noch seine volle Schärfe erhalten, worauf eine Correctur erfolgt, oder aber wird die ursprüngliche, aber verspätete Empfindung für eine Illusion gehalten.

Es lieſse sich nun einwenden, daſs für den ganzen Vorgang die Annahme einer Hemmung überflüssig ist, daſs vielmehr alle beobachteten Erscheinungen mit der Annahme einer Verschmelzung homogener Bewuſstseinsinhalte erklärt werden können. So bequem nun dies wäre, so wenig scheint es thatsächlich der Fall zu sein. Würde es sich nur um den Kampf um Worte handeln, so wäre wenig daran gelegen, ob wir den Vorgang „Hemmung“ oder „Verschmelzung“ nennen. Ich denke aber, daſs es zu

[1] Vgl. auch S. 77.

essentiellen Irrthümern führen würde, wenn wir unter dem Ausdruck „Verschmelzung“ auch eine Erklärung der physiologischen Seite des Processes verstehen würden.

Es wäre schwer verständlich, wieso dasjenige, was physiologisch einmal verschmolzen ist, psychisch wieder trennbar ist. Die Erscheinung der Unsicherheit der Auffassung, sowie besonders des successiven, verspäteten Auftretens der fehlenden Empfindung, die selbst bei den richtig angegebenen homogenen Reihen fast constant war, die Verdrängung einer vorhandenen aber unklaren Empfindung durch eine illusionäre und die hernach dennoch auftretende, manchmal richtig erkannte, manchmal als Illusion beurtheilte richtige Empfindung, sind nur aus dem retardirenden Einfluſs einer Hemmung, nicht aber aus der Verschmelzung zweier physiologischer Erregungen verständlich. Wir bleiben also dabei, daſs die Verschmelzung blos auf psychischem Gebiete besteht, d. h. in einem kurzen Zeitraum, der für die scharfe Ausbildung zweier psychischer Processe heterogener Natur noch eben genügend ist, können zwei Vorgänge ähnlicher Natur als autonome, von einander getrennte Vorgänge nicht erfaſst werden, demzufolge das analysirende Bewuſstsein umsomehr den Eindruck nur eines Vorganges erhält, je identischer die beiden Vorgänge waren.

Nun giebt es auf dem Gebiete der extensiven Empfindungen überhaupt nicht mehrere gleichzeitige identische Empfindungen, da selbst die aus vollkommen gleichmäſsigen Elementen Bestehenden verschiedene Localisation im Raum, daher differenzirende Localzeichen besitzen.

Thatsächlich identisch sind dagegen die von einem und demselben optischen Reize entstammenden, durch Reizung correspondirender Netzhautflächen entstandenen zwei centralen Reizwirkungen, die nach dem Gesetz der Hemmung gleichzeitiger identischer Erregungen am reinsten zu **einer** Empfindung verschmelzen müssen.

So gelangen wir durch Deduction aus einem auf inductiven Wege erhaltenen Gesetz zu einer Consequenz, die eine empirisch längst festgestellte Thatsache umfaſst. Die Erscheinung des Einfachsehens der zwei Netzhautbilder stellt sich, sobald wir die Hemmung gleichzeitiger homogener Erregungen, beziehungsweise Empfindungen als ein psychophysiologisches

Grundgesetz betrachten, als eine selbstverständliche, logische Consequenz derselben heraus.

Entspricht die Annahme, daſs gleichzeitige homogene Reizwirkungen einander in ihrer Entwickelung hemmen und auf psychologischem Gebiet zur scheinbaren Verschmelzung der gleichzeitigen homogenen Empfindungen, resp. Vorstellungen führen, einer Thatsache, so wäre es — meine ich — viel wunderbarer, wenn sich dieses Gesetz ausschlieſslich auf gleichzeitige optische Reizwirkungen beschränken würde, anstatt sich auf sämmtliche Arten von Empfindungsvorgängen anwenden zu lassen.

Wir wollen es daher versuchen, unser Gesetz auf die Empfindungen der akustischen Sphäre anzuwenden. Da wir es hier mit intensiven, zeitlichen Gebilden zu thun haben, deren Identität durch differenzirende Localzeichen nicht gestört wird, so müssen die Hemmungserscheinungen der gleichzeitigen homogenen Reize noch viel idealer zum Ausdruck kommen, als bei unseren Versuchen mit extensiven Zahlenreihen.

Wirkt also in Folge gleichzeitigen Erklingens einer Reihe von Stimmgabeln ein Zusammenklang von Tönen auf uns ein, so werden wir denselben im Sinne unseres Gesetzes nur insofern als Zusammenklang einer gewissen Anzahl von Reizen erkennen dürfen, als er aus heterogenen Tönen zusammengesetzt ist, wogegen die gleichzeitigen identischen Reize nicht einzeln aufgefaſst werden können, sondern, je identischer sie sind, destomehr ihre gesonderte Entwickelung hemmen und mit einander scheinbar verschmelzen müssen. Ein Zusammenklang dreier Stimmgabeln: *c e b* darf demnach als Dreiklang ohne besondere Schwierigkeiten gleichzeitig aufgefaſst werden; erklingt aber hinter einer Wand der genannte Dreiklang und zugleich noch eine Stimmgabel, die auf *c* tönt, so wird derjenige, der die Zahl der Tonquellen nicht kennt, die zwei gleichzeitigen identischen Elemente getrennt nicht auffassen dürfen, während er *c e b* gleichzeitig, aber dennoch als autonome, selbständige Töne hören kann. Er wird daher meinen, er habe es blos mit einem Dreiklang zu thun.

Aehnliches kam übrigens recht häufig bei meinen Auffassungsversuchen vor, als ich mit fünf- und hernach mit sechsstelligen Reihen experimentirte. Bei Beginn dieser letzteren, als der Beobachter noch nicht wuſste, daſs die Serie lauter sechs-

stellige Reihen enthält, meinte er oft eine fünfstellige Reihe gesehen zu haben, d. h. der Hiatus durch den Entfall einer Ziffer kam überhaupt nicht zum Bewufstsein. Aehnlich ist auch der Umstand, wenn in einer fünf- oder sechsstelligen Reihe neben einander nicht, wie bei den mitgetheilten Serien, zwei, sondern drei identische Ziffern stehen. In diesen Fällen kommt äufserst häufig nicht die getrennte Auffassung der drei identischen Ziffern, sondern blos eine Empfindung des Umstandes, dafs ein gröfserer Theil des bedruckten Raumes, der Reihe also, keine Verschiedenheit erkennen liefs. Da nun zum Mindesten eine der drei Ziffern in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit fiel und richtig erkannt wurde, so spricht die Versuchsperson meist erst die heterogenen Elemente der Reihe aus, und indem er — meist laut — die Zahl der fehlenden Ziffern berechnet, füllt er dann die fehlende Lücke mit derjenigen Ziffer aus, die er als Beginn eines verschwommenen, im Raume gedehnten Reizes wahrgenommen hatte, von der ihm nur die Wahrnehmung eines verschmolzenen, nicht heterogen gegliederten Reizes, nicht aber selbständige Empfindungen dreier autonomer, einander gleicher Reize bewufst geworden war.

Gleichzeitigen identischen Tonreizen entsprechende Reizwirkungen bewirken also völligen Entfall der Selbstständigkeit, daher vollkommene Verschmelzung der entsprechenden Empfindungen.

Je unvollkommener nun die Gleichheit der gleichzeitigen Empfindungen ist, umso unvollkommener wird auch der Verlust der Selbständigkeit der einzelnen Empfindungen sein müssen. Einander blos ähnliche gleichzeitige Tonempfindungen werden daher nur theilweise verschmelzen, d. h. je nach dem Grade ihrer Identität wird sich die Zusammengesetztheit des entstandenen Bewufstseinsinhaltes mehr-minder schwer erkennen lassen, werden sich die zwei, theilweise identischen Empfindungen mehr-minder selbständig dem Bewufstsein repräsentiren.

Bei einem Zusammenklang wird demgemäfs zu erwarten sein, dafs wir aus demselben diejenigen Töne als selbständige Empfindungen heraushören, die wir bei successiver Vergleichung als heterogene bezeichnen können, während die homogenen Reizwirkungen, je mehr sie der Identität nahekommen, umsomehr einander in ihrer Selbständigkeit hemmen, als scheinbar zu einer Tonempfindung verschmelzen müssen.

Nun fragt es sich wieder, was bei den Tönen das Kriterium der Aehnlichkeit sei.

Jedenfalls ist die dem Ton *C* entsprechende Empfindung derjenigen des *c*, c^1, c^2 ähnlich. Ein Lied in derselben Tonart, aber verschiedenen Tonhöhen, sagen wir von einem Burschen und einem Mädchen gesungen, wird dem naiven Beobachter trotz der zwei Stimmen und der zweierlei Tonhöhen als ein Gesang vorkommen, zum Mindesten wird er den Gesang beider Stimmen als höchst ähnlich finden. Das naive Bewufstsein findet also hohe Aehnlichkeit zwischen jedem Ton und seiner Octave, Doppeloctave, etc.

Suchen wir die Aehnlichkeiten der Töne in ihren physikalischen Grundlagen festzustellen, so scheint mir die Betrachtungsweise von Lipps [1] am annehmbarsten, der die Aehnlichkeit der Tonempfindungen in dem Umstande begründet findet, dafs in den centralen Vorgängen, die dem Ton, diesem Empfindungsinhalt, zu Grunde liegen, der Rythmus der entsprechenden physikalischen Schwingungsformen in irgend einer Weise wiederkehrt. Hat nun die Empfindung eines Tones *C* den Rythmus 100, so hat die Empfindung des Tones *c* den Rythmus 200, 200 aber ist 2×100, oder 100×2. Beide Empfindungen haben also den Rythmus 100 gemein. Wie nun bei den räumlichen Empfindungen die theilweise Identität der Form, so bedingt bei den zeitlichen die des Rythmus die Aehnlichkeit der Empfindungen. Gemäfs dem Gesetze der Hemmung gleichzeitiger identischer, resp. theilweiser Hemmung theilweise identischer Bewufstseinselemente, müssen sich also Töne mit ähnlichem Rythmus in ihrer gegenseitigen autonomen Klarheit hemmen und dem analysirenden Bewufstsein als mit einander verschmolzen erscheinen. Demgemäfs müssen in einem Zusammenklang mehrerer Töne diejenigen am sichersten unterscheidbar herauszulösen sein, die eine Gemeinsamkeit ihres Rythmus am wenigsten erkennen lassen, während diejenigen Töne, deren Rythmus mehr-minder identisch, d. h. einheitlich ist (also 2×100, 3×100, 4×100, etc.) in entsprechendem Grade ihre Selbständigkeit verlieren und mit einander scheinbar verschmelzen müssen.

---

[1] Th. Lipps. Einige psychol. Streitpunkte. *Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg.* 28, S. 150.

So kommen wir, von unserem Gesetze ausgehend, wieder auf deductivem Wege zur logischen Folgerung, der gemäfs aus einem Zusammenklang mehrerer Töne, am allerwenigsten die Octave, die Duodecime, die Doppeloctave des Grundtones als selbständige Töne heraushörbar sein dürfen, indem die denselben entsprechenden, theilweise identischen centralen Erregungsvorgänge die autonome Entwickelung der ihnen entsprechenden Empfindungen in einem ihrer Identität entsprechenden Grade hemmen, demnach als besondere Theiltöne nicht oder nur mit Mühe erkannt werden dürfen und in der Beurtheilung der Zahl der Componenten zu Urtheilstäuschungen führen müssen.

Dafs dem thatsächlich so ist, entspricht einer seit den Arbeiten Stumpf's, Meyer's, etc. allgemein bekannten Erfahrung, deren Erklärung in der psychologischen Literatur der Tonverschmelzung den Gegenstand fortwährender Diskussion bildet.

Ohne mich für diesmal in die mit unserem Gegenstande nicht zusammenhängende Streitfrage des Zusammenhanges von Consonanz und Verschmelzung einmischen zu wollen, war es meine Absicht zu demonstriren, wie die recht verschieden erläuterte Erscheinung der „Tonverschmelzung“ kein den Tonempfindungen besonders charakteristisches mit Hülfe besonderer Synergien zu erklärendes Phänomen darstellt, sondern als eine unbedingte Consequenz des aus oben beschriebenen Versuchen hervorgehenden Principes der Hemmung gleichzeitig einwirkender identischer oder theilweise identischer Reize zu betrachten ist, wie ich denn auch ganz unabsichtlich nach Analogien zu den Ergebnissen meiner Versuche auf dem Gebiete anderer Sinnesfunctionen forschend zur Consequenz der Tonverschmelzung gelangte.

Die Octave, Duodecime, Doppeloctave, Quinte etc. sind daher nicht einander ähnlich, weil sie mit einander verschmelzen, sondern sie scheinen zu verschmelzen, weil die ihren Reizen entsprechenden Erregungen, gleichwie ihre Reize in mehr-minder hohem Grade identisch sind, wodurch gegenseitige Hemmung und im Bewufstsein Verschmelzung eintritt. Gleichwie nun bei den räumlichen Empfindungen (Zahlenreihen) die nachfolgende Analyse, das heifst die versuchte Lostrennung der verschmolzenen, unklaren Empfindungen zu Irrthümern, Illusionen führt, werden sich auch bei der Analyse von Zusammenklängen, besonders bei musikalisch Ungebildeten, Täuschungen in der Beurtheilung der Zahl der

Tonquellen ergeben, während eine eigentliche positive Illusion, da eben der Verlust eines Elementes der Reihe dem Beobachter hier nicht bekannt ist, nicht erfolgt.

VII. Methodik.

Die Versuche, die gegenwärtiger Arbeit zu Grunde liegen, habe ich sämmtlich mit einer verhältnifsmäfsig sehr einfachen Einrichtung und Methodik durchgeführt.

Als Apparat diente der nach meinen Angaben von E. ZIMMERMANN in Leipzig construirte Apparat zur Prüfung der Auffassung, Association und des Gedächtnisses (Mnemometer), den ich in der *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie* [1] ausführlich beschrieben habe. Derselbe besteht aus einem optischen Reizapparat, Metronom und Taster, welche in den Stromkreis eines Accumulators oder 2—3 er Cupron Elemente eingeschaltet sind. Der optische Apparat ist ein Kästchen von 20×20 cm Gröfse mit zurückklappbarem Deckel und verstellbarem Stützgestell. Ist der Deckel zurückgeschlagen, so erblicken wir einen Zahnrädermechanismus, an dessen Achse mittels eines Knopfes die in ihrem Mittelpunkte durchlöcherte, kreisförmige Reizscheibe auf einfache Weise zu befestigen ist. Diese Reizscheibe bewegt sich nun synchron mit dem Zahnräderwerk, dessen ruckweise Fortbewegung durch einen Hebel vermittelt wird, der bei jedem Stromschlufs von einem Elektromagneten angezogen wird und hierbei das 60zähnige Zahnrad um je einen Zahn, mit demselben die Reizscheibe um genau ein Feld weiterschnellt. Die Stromöffnung ist für die Weiterbewegung der Scheibe indifferent.

Die erwähnten Reizscheiben sind einfache Cartonscheiben mit einem Durchmesser von 18 $^1/_2$ cm, und sind durch 60 Radien in 60 Grade oder Felder eingetheilt. In der Entfernung von ungefähr 4 cm vom Mittelpunkte ist ein der Peripherie concentrischer Kreis, durch welchen nun 60 peripherische Vierecke in der Länge von 5 cm, innere Höhe 7 mm, äufsere Höhe 12 mm abgeschnitten werden, deren Gröfse pünktlich der Gröfse des Spaltes am Deckel des Kastens entspricht. In diese Vierecke (Reizfelder) können nun die optischen Reize geschrieben, gedruckt oder aufgeklebt werden und wird bei jedem Stromschlufs der im

[1] *Monatsschrift f. Psychiatrie u. Neurologie* **10,** S. 321.

Spalt sichtbar gewesene Reiz verschwinden und ein neues (leeres oder bedrucktes) Feld momentan an dessen Stelle treten.

Die Bewegung des Zahnrades (also der Reize) kann nun durch jeden beliebigen Contact-Apparat automatisch besorgt werden. Da nur der Eintritt des Stromschlusses auf die Bewegung des Reizes einen Einfluss hat, so ist der Reiz solange ruhig sichtbar, als die Zeitdauer zwischen je zwei Stromschlüssen beträgt. Für unsere Zwecke dient ein Metronom, welches je nach Einstellung seines Pendels bei Benutzung der vollen Schwingungen (Oeffnen des Schalters zur zweiten Contactschale) Stromschlufs in jeder 2/4, 2/3, 1, 1 1/4, 1 1/2, 2, 2 1/2 oder 3 Sec., bei halben Schwingungen (Schlufs des Schalters) in jeder 1/4, 1/3, 1/2, 5/8, 3/4 etc. Sec. besorgt. Die Expositionsdauer eines jeden Reizes kann einfach durch Einstellen des Pendels am Metronom bestimmt und zwischen 1/4—3 Sec. variirt werden. Zu Expositionen mit 1/5 Sec. Expositionszeit läfst sich das graphische Fünftelsecundenchronometer von Jacquet als Contact-Apparart recht gut benutzen.

Bei Auffassungsversuchen wird nun jedes vierte Feld mit einem Reize, — bei den mitgetheilten Experimenten mit einer sechsstelligen Zahl — beklebt, so dafs der Reiz pünktlich in die Mittellinie des Reizfeldes fällt. Die sechsstelligen Zahlenreihen, die ich drucken liefs, waren ungefähr 11 mm lang und 2 mm hoch, wie z. B.

340876

Die durch den Stromschlufs des Metronoms besorgte Weiterbewegung der Reizscheibe kann nun — ohne an das Metronom anzukommen — welchen Moment immer durch einfaches Niederdrücken des in den Stromkreis eingeschalteten Morse-Tasters momentan eingestellt werden, während bei Loslassen desselben die nächste Pendelschwingung wieder die Weiterbewegung veranlafst. Erscheinen und Verschwinden des Reizes wird daher durch das Metronom automatisch besorgt und kann aufserdem die Ingangsetzung oder Arretirung, sowie bei ruhendem Pendel der Rhythmus der Weiterbewegung der Reize mittels eines Fingerdruckes von welcher Ferne immer regulirt werden.

Bei meinen Versuchen befindet sich der Apparatencomplex

auf einem Tischchen, unter demselben ist die Stromquelle angebracht, deren Leitungen sowie die Verbindungsleitungen der einzelnen Apparate unter dem Tisch geführt sind, um dem Beobachter nicht störend in die Augen zu fallen.

Die Versuchsanordnung ist nun die folgende: Beim ersten Versuch wird der Beobachter an einer Reizkarte erst mit $^2/_3$, sodann mit $^1/_3$" Expositionszeit eingeübt, sechsstellige Zahlenreihen als solche aufzufassen und das Erfaſste sofort in der Weise verkürzt auszusprechen, daſs z. B. die obige Zahl „340876" als: „dreihundertvierzig — achthundertsechsundsiebzig" ausgesprochen wird, d. h. das Wort „—tausend" wird weggelassen.

Der Beobachter sitzt vor dem Apparate und wird aufgefordert (mit beiden Augen), auf die Reizspalte zu schauen, bei dem Signalwort „Jetzt" seine Aufmerksamkeit anzuspannen und die bald nachher erscheinende Zahl sofort auszusprechen. Die passende Entfernung vom Apparat wird eben bei diesen Vorversuchen vom Beobachter selbst bestimmt und nachher beibehalten.

Nun halte ich den Knopf des Morse-Tasters herabgedrückt, setze das Metronom in Bewegung und gebe — gleichzeitig mit dem Signalwort „Jetzt" — durch Loslassen des Knopfes Schluſs am Taster. Die Reizkarte war auf ein leeres Feld hinter dem Spalte eingestellt, mit dem nächsten automatischen, durch den schwingenden Pendel besorgten Stromschluſs verschwindet dasselbe, sowie das ihm nachfolgende zweite leere Feld und beim folgenden Stromschluſs erscheint die Zahl, die auch schon mit der in $^1/_3$ Secunde erfolgenden nächsten Pendelschwingung momentan verschwunden ist und wieder einem leeren Felde Platz gemacht hat. Beim Erscheinen desselben gebe ich durch Niederdrücken des Tasters Stromöffnung und die Karte bleibt fixirt, währenddem der Beobachter die Zahl ausspricht. Da jeder Zahl zwei leere Felder folgen, so stellt sich alsbald ein automatischer Signalmechanismus ein, indem der Beobachter auſser dem Signalworte: „Jetzt" noch durch Erscheinen des zweiten leeren Feldes immer unbewuſst auf das sofort nachherige Erscheinen des Reizes und hierdurch zur maximalen Concentration seiner Aufmerksamkeit angespornt wird.

Bei der dritten, vierten Probezahl bemerkt schon der Beobachter meist, daſs er zwar die Zahl aufgefaſst hat, aber in einer der letzten Ziffern unsicher ist. Sobald er dies äuſsert,

wird ihm gesagt, er möge seine diesbezüglichen eventuellen Beobachtungen jedesmal sofort nach Nennung der Zahl, so weit es ihm möglich, detaillirt angeben. Bei der siebenten, achten Zahl geht es schon — wenigstens bei jugendlichen Versuchspersonen mit normaler Sehschärfe — ohne Schwierigkeiten und nach Beendigung der 20 Zahlen der Probekarte wird auf den eigentlichen Versuch übergegangen, wobei die Angaben der Versuchsperson jedesmal sofort notirt werden.[1] Bei den Versuchen war immer ich selbst der Versuchsleiter und aufser der Versuchsperson sonst Niemand anwesend, nur bei dem Versuch an Frl. V. Gl. eine andere Hörerin, sowie beim Versuch mit Serie 10 und 11 an Herrn Assistenten Dr. Karl Hudovernig war Herr Professor Augenarzt Dr. Szili anwesend.

Nun mufs ich hier sofort einem eventuellen Einwand begegnen. Nach den mittels Reactionsversuchen festgestellten Ergebnissen von Friedrich[2] beträgt nämlich die Erkennungszeit für fünfstellige Zahlen 0,450—1,090, für sechsstellige 0,480—1,380 Secunden. Wundt selbst hält diese Zahlen für zu hoch gegriffen. Nach meinen Erfahrungen, die sich nun schon auf mehr als 60 Individuen beziehen, werden ein- bis vierstellige Zahlen von sämmtlichen Beobachtern auch verhältnifsmäfsig sehr geringer Bildung — in $^1/_3$ Secunde ohne Schwierigkeit fast ausnahmslos richtig aufgefafst. Bei fünfstelligen Zahlen ist die Schwierigkeit bei $^1/_3$" Expositionszeit schon bemerklich gröfser, hier stellen sich auch bei Gebildeten und Geübten Fehler ein, jedoch meist in sehr geringer Anzahl. Sechsstellige Zahlen werden meist schon mit einem gröfseren Fehlerprocent und mit dem mehrminder vorhandenen Gefühl der Hemmung, Schwierigkeit und häufig entschieden successiv aufgefafst. Woran die Verschiedenheiten dieser Schwierigkeit liegen, haben eben die beschriebenen Versuche aufgedeckt. Wir haben gesehen, wie bei den meisten Beobachtern die Fehlerzahl der heterogenen Reihen um ungefähr 10—20 Procent herum schwankt, während es bei homogenen Reihen meist 50—75 % beträgt. Die Expositionszeit von $^1/_3$ Sec. Dauer liefs sich also als Auffassungsschwelle für sechsstellige Zahlen allgemein recht gut verwenden und scheint bei jugendlichen Individuen für

---

[1] Nach der 5., 10. und 15. Zahl wird das Metronom mit ein bis zwei Drehungen seiner Schraube immer wieder zur vollen Spannkraft seiner Feder angezogen.

[2] Wundt, *Philos. Stud.* 1, S. 49.

heterogene Reihen auch meist die wirkliche Schwelle zu bilden. Ich konnte aber auch constatiren, dafs nach sehr geringer Uebung die meisten Versuchspersonen die sechsstelligen Zahlen auch bei $^1/_4$ und $^1/_5$ Secunden Expositionsdauer richtig auffafsten, nur wirkte die entsprechende anstrengende Concentration der Aufmerksamkeit auf manche Beobachter sichtlich ermüdend, so dafs schon bei der zweiten, dritten Serie physische und psychische Ermüdungssymptome sich bemerkbar machten. Aus diesem Grunde hielt ich mich bei meinen sämmtlichen Controlversuchen an die Expositionszeit von $^1/_3$ Secunde, bei der sich Ermüdungserscheinungen innerhalb eines Versuches von 3—4 Serien (die Gesammtdauer eines solchen Versuches betrug ungefähr $^2/_4$—$^3/_4$ Stunden) in beträchtlicherem Maafse überhaupt nicht einstellten. Dafs die Versuchspersonen manchmal die ihnen höchst auffallenden Unterschiede in der Sicherheit der Auffassung der verschiedenen einander folgenden Serien einer vermeintlichen Ermüdung, oder umgekehrt der eingetretenen Uebung zuschrieben, wurde schon erwähnt, ebenso, dafs sich diese subjective Anschauung, wie es sich jedesmal herausstellte, durch Verschwinden des Gefühls der Schwierigkeit und Unsicherheit bei der nächsten heterogenen Serie — oder umgekehrt — als unbegründet erwies. Dagegen liefs sich bei den Serien 10 und 11 eine mehr-minder deutliche Ermüdung in der zweiten Hälfte der Serie im Vergleich zur ersten erkennen; doch wurde dieselbe — wie es scheint — während der paar Minuten, deren es behufs Umtausches und Einstellung der Reizkarte zwischen den einzelnen Serien bedurfte, jedesmal ausgeglichen. (Siehe Tabelle V und VI.)

Die Versuche wurden womöglich in den Frühstunden angestellt, doch mufste ich mich hierin an die Zeiteintheilung meiner Versuchspersonen bequemen. So wurden die Versuche an Herrn Dr. K. H., Dr. J. Gl. um die Mittagszeit durchgeführt.

Die Reihenfolge der Versuchsserie war immer derart, dafs eine heterogene Serie zwischen zwei homogene Serien eingekeilt wurde, oder umgekehrt, wie z. B.

Herr K. K.: S. 6 — S. 5 — S. 1.

Herr J. G.: S. 1 — S. 5 — S. 6 — S. 3, oder umgekehrt:

Herr K. R.: S. 5 — S. 6 — S. 11 — S. 10, etc.

Es wurden aufser den hier mitgetheilten auch einige Versuche mit Serie 2, 4, 7, 8 u. 9 angestellt, die sich theils auf die Wirkung der Localisation der beiden identischen Elemente

einer Reihe beziehen, theils aber Serien sind, die abwechselnd oder je zur Hälfte heterogene und homogene Reihen enthalten. Dieselben bestätigen in Obigem mitgetheilte Ergebnisse in allen ihren Details, wurden aber, da sie nichts Neues enthalten, da sie andererseits wegen ihres gemischten Charakters mit den Ergebnissen der rein heterogenen oder homogenen Reihen nicht ohne Weiteres vergleichbare Resultate ergeben, hier nicht mitgetheilt.

Ein Fixationspunkt wurde in keinem Falle angegeben. Es war mir besonders daran gelegen, alles, was im Beobachter eine vom Normalen abweichende Stimmung erregen könnte, was ihm Zwang auferlegen und ihn in Folge dessen von seiner eigentlichen Aufgabe ablenken würde, so weit als möglich zu vermeiden. Die Versuchsperson hatte nichts zu thun, als möglichst aufzumerken, das Erfaſste wiederzugeben, und falls sie irgend eine Bemerkung dazu hatte, dieselbe ungezwungen auszusprechen.

Ich gebe zu, daſs ich mit Versuchspersonen, die in psychophysischen Experimenten geübt, in der psychologischen Literatur bewandert sind, noch viel regelmäſsigere Resultate erzielt hätte, doch wären dieselben schwerlich naturgetreuer gewesen.

Ich bin überzeugt, daſs ich mit meinen Untersuchungen an Versuchspersonen, die den Zweck meiner Versuche nicht ahnten, gröſstentheils nicht einmal verstanden hätten, die sich gegenseitig nicht kannten und über die Versuchsresultate nicht besprechen konnten, von denen einige überhaupt nur ein einziges Mal sich mir zur Verfügung stellten, die sämmtlich höherer Intelligenz und Bildung, aber aus den verschiedensten Berufsclassen erwählt sind, — daſs ich mit diesen einer Wahrheit, die nicht nur im Laboratorium, sondern auch im alltäglichen Leben eine Wahrheit ist und ein allgemeingültiges Gesetz der Seele in sich faſst, näher gekommen bin.

(Eingegangen am 8. Juli 1902.)

Eine Willenstheorie vom voluntaristischen Standpunkte.

Von

N. Lossky.

(Unter Mitwirkung von H. Haag übersetzt.)

I. Vorläufige Definition des Voluntarismus.

Der Voluntarismus ist diejenige Richtung in der Psychologie, welche behauptet, daſs alle Erscheinungen des Seelenlebens, die das individuelle Bewuſstsein auf Grund des unmittelbaren Gefühls auf sein Ich bezieht, nach dem Muster der Willenshandlungen verlaufen, daſs die Willenshandlungen typische Formen der Bewuſstseinsprocesse sind. Mit anderen Worten: im Bereiche des Ich giebt es keine bleibenden Zustände, sondern nur zielstrebende Handlungen. Dies ist die vorläufige Definition des Voluntarismus, welche seine Umrisse noch in unbestimmtem Lichte zeigt, da jeder der dabei verwandten Ausdrücke noch der näheren Erläuterung bedarf.

Der Voluntarismus als eine streng empirische Richtung [1] entnimmt seine psychologischen Begriffe der sorgfältigen Beobachtung des reellen Inhalts des Seelenlebens, und jedem von ihnen entspricht eine Gruppe von Thatsachen, die sich in dem Bewuſstsein eines jeden finden. Daher sehen wir uns für die Betrachtung des Voluntarismus genöthigt, von dem Inhalt der mitgebrachten Begriffe des Willens, der Willenshandlung, des Ich u. s. w. abzusehen und zu prüfen, welche Thatsachen man uns unter diesen Namen proponirt. Unseren Ausgangspunkt werden dabei die Wahlhandlungen bilden. Sie bestehen aus höchst differenzirten Elementen und sind daher besonders geeignet für die Aufzählung der Thatsachen, welche die Willenshandlung bilden.

[1] S. Wundt, Grundriſs der Psychologie. 3 Aufl., S. 21.

II. Die Bestandtheile der Willenshandlung.

Betrachten wir einen Fall wie den folgenden: Wir sind mit einer wissenschaftlichen Arbeit beschäftigt. Da tritt einer von unseren Bekannten ein und fordert uns zu einem Spaziergang auf. Wir antworten: gerne würden wir uns an dem schönen Frühlingstag erfreuen, aber die Arbeit, die wir unter den Händen haben, fordere dringend heute noch ihre Beendigung. Nachträglich kommt es uns in den Sinn, dafs wir durch einen Gang ins Freie wesentlich erfrischt und so befähigt würden, unsere Arbeit in kürzerer Zeit zum Ende zu führen. Vermöge dieser Erwägung erheben wir uns und folgen nun doch der Aufforderung. Das Ende dieses zusammengesetzten inneren Processes besteht in einer Veränderung des psychophysischen Ganzen: es tritt eine Reihe von Bewegungen und neuen Zuständen des Bewufstseins auf, welche entweder ein Gefühl der Befriedigung mit sich führen, oder z. B. wenn unerwartet schlechtes Wetter eintritt, ein solches der Nichtbefriedigung. Dieser Veränderung ging eine Reihe von Strebungen voraus, von denen die einen, wie es uns scheint, die Bedingung der Entstehung der Veränderungen sind, während die anderen die Nichtentstehung der Veränderungen zu bedingen scheinen. Mit anderen Worten: es scheint uns, dafs unser Ich die Ursache der Veränderung sei, insofern jene vorausgegangenen Zustände in unserem Bewufstsein vorhanden waren, und dafs die Veränderung entstehe, wenn die verursachenden Zustände das Uebergewicht erhalten über die entgegenstehenden. Willenshandlungen werden wir solche Handlungen nennen, welche die drei bezeichneten Elemente insgesammt enthalten: 1. meine Strebung, 2. das Gefühl meiner Activität [1], 3. die Veränderung, welche ganz oder theilweise Resultat der Thätigkeit meines Ich zu sein scheint, obgleich es nicht immer „mein" Bewufstseinszustand ist.

Unsere Analyse könnte uns den Vorwurf zuziehen, dafs wir statt der beabsichtigten Beschreibung von Thatsachen, wie sie in dem Bewufstsein eines Jeden zu finden seien, eine ganze Theorie entwickelt haben; man könnte vermuthen, dafs wir vom Ich als einer Substanz und von der Activität des Ich ge-

[1] Mit Gefühl werden wir jeden „nichtgegenständlichen" Bewufstseinsinhalt bezeichnen, welchen wir unter einer bestimmten Classe von psychischen Functionen nicht unterbringen können oder wollen.

sprochen hätten, dafs wir behauptet hätten, die Strebungen seien die Ursache der Veränderung im Ich. In Wirklichkeit waren dies nicht unsere Worte: wir sprachen nur vom Gefühl der Activität — mag dieses Gefühl auch eine Illusion sein — und nicht von der Fähigkeit, in der Aufsenwelt oder im eigenen Ich thatsächliche Veränderungen hervorzubringen; von den Strebungen bemerkten wir, dafs sie uns — mag dies auch ein trügerisches Gefühl sein — in ursächlicher Beziehung zu den auf sie folgenden Veränderungen zu stehen scheinen. Von dem Ich sprachen wir nur im Sinne eines noch nicht analysirten Gefühls, welches alle Zustände des Bewufstseins stetig begleitet, die wir „meine" Zustände nennen. Eigentlich ist ja der ganze Inhalt jedes individuellen Bewufstseins von diesem Gefühle gefärbt; bei näherer Betrachtung jedoch erweist es sich, dafs einige von den Zuständen des Bewufstseins sehr intensiv und in ihrem ganzen Umfange als meine empfunden werden, andere dagegen nicht intensiv oder nur theilweise die meinigen zu sein scheinen. Bei der Analyse der letzteren kann man die Elemente ausscheiden, welche gar nicht von dem erwähnten Gefühl gefärbt worden sind, welche gar nicht meine eigenen, sondern mir gegebene oder von mir vorgefundene zu sein scheinen. Z. B. wenn ich das Tintenfafs auf meinem Tisch betrachte, so scheinen mir die Empfindungen der Farbe, die Vorstellung der Form und andere Elemente dieser Wahrnehmung nicht die meinigen zu sein; sie sind mir gegeben und ich komme nur insofern dazu, sie die meinigen zu nennen, als meine Aufmerksamkeit auf sie gerichtet worden ist.

Mit Hülfe der Analyse kann man, wenn nicht in Wirklichkeit, so doch in der Abstraction, meine Elemente von den gegebenen abtrennen; daher unterscheiden wir die Begriffe Ich und individuelles Bewufstsein: unter dem Ausdruck individuelles Bewufstsein verstehen wir den Inbegriff aller Zustände des Bewufstseins, welche ein Ich erfährt, unter dem Worte Ich nur denjenigen Theil des Bewufstseins, welcher als „der meinige" empfunden wird.

Also nur mit der Beschreibung von Thatsachen wollten wir es bis jetzt zu thun haben; sie soll zum Ausgangspunkt einer Theorie bilden: der Lehre von der thatsächlichen Activität des Bewufstseins. Aber ehe wir dieser Aufgabe näher treten, haben wir zuerst die Elemente des Willensactes, die Strebungen, das

Gefühl der Activität und die Veränderungen zu untersuchen, sowie die verschiedenen Gattungen der Willensacte zu bestimmen.

1. Die Strebung.

Unsere Aufgabe ist jetzt, die Bestandtheile der Strebung aufzusuchen und zu bestimmen. Diese Arbeit ist uns beträchtlich erleichtert durch PFÄNDER's vortreffliches Werk, „Phänomenologie des Wollens" (Leipzig 1900). PFÄNDER wollte darin, ohne eine Theorie des Willens zu geben, nur die Zusammensetzung der Strebung überhaupt und der wichtigsten Gattung derselben, des Wollens im besonderen, darlegen; die Veränderungen, welche auf das Streben folgen, d. h. die Willenshandlungen selbst, untersucht er gar nicht. Die Endergebnisse seiner Analyse sind so erschöpfend und überzeugend, dafs uns nichts anderes übrig bleibt, als sie hier wiederzugeben und zu ergänzen durch unsere Beobachtung von einigen einfachsten Strebungen, welche PFÄNDER nicht berücksichtigt hat. Jedes Streben, sagt PFÄNDER, begreift in sich die relativ lustvolle Vorstellung eines Erlebnisses, welches Gegenstand des Strebens ist.[1]

Aber die relativ lustvolle Vorstellung eines Erlebnisses ist noch kein Streben. Wenn wir uns z. B. irgend ein zukünftiges lustvolles Ereignifs vorstellen und fest überzeugt sind, dafs es sich ohne unser Zuthun verwirklichen wird, so gehört unser Zustand nicht zur Kategorie der Strebungen. Mit dem Ausdruck Streben kann man nur denjenigen Zustand des Bewufstseins bezeichnen, welcher aufser den oben aufgezählten Elementen noch ein eigenthümliches, unzerlegbares Gefühl des Eindrängens, das „Strebungsgefühl", wie es PFÄNDER nennt, in sich begreift.[2]

Nach der Analyse des Thatbestandes des Strebens überhaupt geht PFÄNDER zur Untersuchung der wichtigsten Gattung des Strebens, zur Analyse des Wollens über. Aufser den Elementen, die den Thatbestand eines jeden Strebens ausmachen, giebt es im Wollen noch eine Reihe neuer Momente; zunächst das Bewufstsein der Möglichkeit, das Erstrebte durch eigenes „Thun" zu verwirklichen. Ueberall wo dieses Bewufstsein fehlt, z. B. wenn der Gegenstand des Strebens „schönes Wetter" ist, haben wir es nicht mit einem Wollen, sondern mit dem Wunsche,

[1] PFÄNDER, Phänomenologie des Wollens, 1—61.
[2] Ebenda S. 60—70.

Hoffnung u. dergl. zu thun. Aufserdem müssen wir natürlich uns dieses unser Thun vorstellen und es auch zum Gegenstand unseres Strebens machen.[1]

Die aufgezählten Elemente erschöpfen noch nicht den Thatbestand derjenigen Zustände, welche PFÄNDER mit „Wollen" bezeichnet. Das Streben, welches mit der Vorstellung des eigenen Thuns und mit der Entschlossenheit dazu verbunden ist, stöfst zuweilen mit der Vorstellung irgend einer unangenehmen Folge dieses Thuns zusammen; dann fangen wir zu schwanken an, unser Streben wird gefesselt. Umgekehrt fährt in anderen Fällen das ursprüngliche Streben auch nach solchen Zusammenstöfsen fort, sich siegreich zu erweisen und behält oder gewinnt „den Charakter völliger oder relativer Freiheit oder Entschiedenheit". Nur ein solches siegreiches Streben nennt PFÄNDER Wollen.[2]

Aufserdem giebt es noch ein Element, welches PFÄNDER ins Wollen einbegreift. Es wird am leichtesten nachgewiesen mittels der Analyse derjenigen Fälle, in denen das Wollen als Resultat der praktischen (nicht theoretischen) Ueberlegung und Wahl entsteht. Wenn z. B. ein Trunkenbold, der vor einem Glas Branntwein sitzt, mit der Erwägung umgeht, ob es nicht besser wäre, sich diesmal zu enthalten, und diese Erwägung eine jähe Unterbrechung erfährt durch die einfache Thatsache, dafs er sein Glas ergreift und austrinkt, so ist diese Handlung nicht ein Resultat des Wollens: sie ist kein Resultat des Willensentscheides, sie geschieht gegen den Willen, ist Product der siegreichen Leidenschaft. Einen anderen Charakter haben, was die Gefühle anbetrifft, diejenigen Handlungen, welchen, wie im beschriebenen Falle, sich bekämpfende Strebungen voraufgehen, aber das Ich, welches zunächst schwankt, welche Partei es ergreifen soll, „stellt sich" zuletzt „auf die Seite einer Strebung und stöfst zugleich mehr oder minder erfolgreich die anderen Strebungen von sich hinweg", „macht eine derselben ausschliefslich zu der seinigen".[3] Die oben beschriebene Handlung kann zu dieser zweiten Kategorie gehören, wenn das Austrinken etwa auf eine Erwägung hin erfolgt wie diese: „Ach was! zum Teufel mit der langweiligen Moral; wenn schon, denn schon!" Also der Willens-

[1] Ebenda S. 82—104.

[2] Ebenda S. 105—108.

[3] Ebenda S. 125.

entscheid besteht darin, dafs „das siegreiche Streben zugleich dasjenige ist, »auf dessen Seite sich das Ich gestellt hat« oder das das Ich endgültig »zu dem seinigen« gemacht hat. Wenn dagegen eine Begierde »Herr wird«, so würde das heifsen, es siegt ein Streben, auf dessen Seite das Ich sich nicht gestellt hat oder welches das Ich nicht zu dem seinigen gemacht hat".[1] Diese zwei Gattungen des Strebens bezeichnet PFÄNDER als „mein Streben" und „Streben in mir". Den Unterschied zwischen ihnen beschreibt er auf folgende Weise: „Das Streben, das man als »mein Streben« bezeichnet, scheint direct vom Ich selbst auszugehen, nicht durch etwas vom Ich verschiedenes dem Ich aufgedrängt oder abgenöthigt zu sein. Oder, mit anderen Worten, in »unserem Streben« fühlen wir uns aus uns selbst heraus, frei nach dem vorgestellten Erlebnifs strebend; kurz, wir fühlen uns in diesem Streben spontan. Dagegen ist zwar das »Streben in uns« in letzter Linie auch »unser Streben«, aber wir fühlen uns darin nicht frei aus uns selbst heraus strebend, nicht spontan strebend, sondern zu diesem Streben durch etwas von uns Verschiedenes gedrängt oder veranlafst."[2]

Wir führen diese Aufstellungen PFÄNDER's mit besonderer Genugthuung an, weil wir finden, dafs sie unserer Unterscheidung von: „mir gegebene Zustände" und „meine Zustände" entsprechen. Aber PFÄNDER stellt nur zwei Kategorien von Strebungen fest und unterscheidet beide dadurch, dafs die einen, wie es scheint, durch unser Ich selbständig verursacht werden, während die anderen wohl ebenfalls durch unser Ich verursacht werden, jedoch unter dem Zwange des äufseren Einflusses. Nun finden wir aber, dafs einige von den Strebungen gleichsam dem selbständig wirkenden Ich entspringen, andere ebenfalls, wie es scheint, dem Ich, aber nicht frei unter äufserem Zwang, während wieder andere, wie es scheint, überhaupt nicht dem Ich entspringen, sondern ohne Zuthun des Ich existiren, so dafs diesem nur die Rolle des Zuschauers übrig bleibt; die letzteren Zustände des Bewufstseins können als „die meinigen" bezeichnet werden, nur insofern meine Aufmerksamkeit auf sie gerichtet ist. Ausdrücke wie „verschiedene Wünsche bekämpfen sich in meiner

[1] Ebenda S. 125.
[2] Ebenda S. 128.

Brust“ oder: „die Leidenschaft reifst mich hin“ halten wir nicht für blofse Metaphern, sondern erkennen sie als genaue Beschreibung einiger Gefühle an. Um die Schattirungen der bezeichneten Arten von Strebungen deutlich zu machen, werden wir alle drei durch die Modificationen eines und desselben Beispiels illustriren. Wenn der innere Kampf eines Trunkenbolds in einer für ihn selbst unerwarteten Weise eine plötzliche Unterbrechung erfährt dadurch, dafs er rasch sein Glas ergreift und austrinkt, so haben wir es mit dem typischen „mir gegebenen“ Streben zu thun. Wenn aus einem solchen Streben eine Handlung hervorgeht, so hat auch diese den Charakter der „mir gegebenen“ Handlung; wir werden sie als „Handlung in mir“ bezeichnen. Natürlich ist eine solche Aufeinanderfolge von Bewufstseinserscheinungen nur in den einfachsten Fällen möglich und führt nur zu den primitivsten Handlungen. Nehmen wir den Fall: ein Säufer kämpft gegen das Streben zu trinken an, aber da er ganz von diesem Streben unterjocht ist, so nimmt dieses den ganzen Umfang seines Bewufstseins ein, so dafs er zuletzt anfängt, selbst zu überlegen, z. B. wo man den Branntwein erlangen könnte, sich erinnert, dafs die Flasche im Schranke steht, sie heraus nimmt und austrinkt, wobei er sich jedoch nicht auf die Seite des Strebens zu trinken stellt, sondern bis zum Ende gleichsam unter der Wirkung der hypnotischen Suggestion handelt. In diesem Fall kann man das Streben zu überlegen, wie der Branntwein zu erlangen sei, bezeichnen als „abgenöthigtes Streben“ und das Ueberlegen selbst als „abgenöthigte Handlung“. Das Ergreifen der Flasche und das Austrinken kann dabei entweder eine „Handlung in mir“ oder eine „abgenöthigte Handlung“ sein. Wenn ein Säufer dem Kampf mit seinem Gewissen durch einen verächtlichen, gegen die Moral gerichteten Ausruf ein Ende macht, so ist kein Zweifel, dafs sich sein eigenes freies Streben zu trinken einem „gegebenen“ Streben hinzugesellt hat. Dieses hinzugekommene Streben ist „mein Streben“ und die auf dasselbe folgende Handlung ist „meine Handlung“.

Das Hinzukommen von meinen Strebungen und Handlungen zu den „gegebenen“ und „abgenöthigten“ Strebungen und Handlungen ist geeignet, den Boden vorzubereiten für das Auftreten der „abgenöthigten“ oder gar der „in mir gegebenen“ Handlungen, welche so complicirt sind, dafs man es kaum für mög-

lich hält, sie in dieser Kategorie unterzubringen. Eine leidenschaftliche Liebe, welche in der Brust eines Ehemanns mit seinem Pflichtgefühl kämpft und sich seinem Bewufstsein gegen seinen Willen gleichsam wie ein böser Dämon aufdrängt, kann ihn zwingen, zunächst den Plan der Erreichung des Ziels zu überlegen. Ein solches abgenöthigtes Ueberlegen kann nur in seltenen Fällen zur Erfindung eines complicirten, listigen Plans führen, weil die „abgenöthigte“ Thätigkeit sich immer wieder unterbricht, an ihr, wie es scheint, nicht alle Kräfte des Ich sich betheiligen. Nun braucht aber nur der Gedanke zu kommen: „Warum sollte ich es nicht überlegen dürfen? das kann doch nichts schaden. Thun werde ich es doch nicht“; und damit ändert sich sofort die Lage: der Kampf hört auf, das „abgenöthigte“ Ueberlegen verwandelt sich in mein Ueberlegen und wird ungemein lebhaft, fruchtbar; es kommt ein listiger Plan zum Vorschein, wie die Frau auf einige Zeit zu entfernen, eine Zusammenkunft mit der Geliebten zu bewerkstelligen sei u. s. f. Zuletzt hört das Spiel der Phantasie auf, der Mann kehrt zur Wirklichkeit zurück, macht sich Selbstvorwürfe und nimmt sich vor, nie mehr auf die Sache zurückzukommen. Indessen ist das Schwierigste schon überwunden: der Plan ist einmal ausgeheckt, und beim nächsten Ansturm der Leidenschaft kann die Erinnerung an den Plan und seine Ausführung leicht erfolgen, als „abgenöthigte Handlungen“ oder sogar als „Handlungen in mir“.

Bei unserer seitherigen Betrachtung der Strebungen haben wir nur diejenige umfangreiche Classe derselben in Betracht gezogen, welche von Pfänder behandelt ist und aus der Anticipation des Erlebnisses in der Form einer relativ lustvollen Vorstellung und aus dem Strebungsgefühl besteht. Nur solche verhältnifsmäfsig complicirte Zustände bringt Pfänder in Zusammenhang mit der Willensthätigkeit. Da, wo eine Anticipation des Erlebnisses in der Form der Vorstellung nicht vorhanden ist, haben wir es mit dem blinden Trieb zu thun, und die Veränderung, welche auf einen solchen Trieb folgt, gehört seiner Meinung nach nicht zu dem Gebiete der Willenshandlungen. Einer solchen Construction des Begriffes des Willensactes und einer solchen Classification können wir nicht beitreten, weil sie die Bedeutung eines im vorliegenden Fall verhältnifsmäfsig nicht wichtigen Merkmals, nämlich der Erkenntnifs übertreibt und uns so veranlafst, dem Wesen nach ähnliche Erscheinungen weit von

einander zu trennen. Das Strebungsgefühl ist als das am weitesten wichtigste Merkmal der Strebungen anzusehen: sobald es auftritt, belebt sich sofort die Thätigkeit des Bewufstseins in der Richtung der Bewerkstelligung irgend einer Veränderung, es erscheint sofort das Gefühl der Activität (sogar in den Wünschen). Wenn wir daher Zuständen des Bewufstseins begegnen werden, welche in allen Beziehungen den oben beschriebenen Strebungen ähnlich sind und denen nur die Vorstellungen fehlen, so werden wir sie in der Classe der Strebungen unterbringen. Und gerade die blinden Triebe haben einen solchen Charakter. Wenn wir aus der Kälte ins Zimmer treten und ganz in ein Gespräch vertieft sind, so können wir, ohne uns Rechenschaft darüber zu geben, an den Ofen herantreten und uns wärmen. Wenn wir uns in solchen Fällen von unseren Handlungen Rechenschaft ablegen, so kann es sich erweisen, dafs wir sie sogar mifsbilligen, im obigen Fall z. B. weil wir es vielleicht für schädlich halten, sich am Ofen zu wärmen. Beim Anblick eines unschön zusammengestellten Blumenstraufses empfindet eine ästhetisch entwickelte Person ein unangenehmes Gefühl, tritt an denselben heran und giebt ihm mittels einer Umstellung auf ein Mal ein besseres Aussehen, ohne sich im Voraus in Gedanken einen Plan zu machen. Kinder, wenn sie essen oder schlafen wollen, bekommen zuweilen Launen, fordern bald dies und bald jenes, und ihr ganzes Verhalten zeigt, dafs sie etwas suchen, nach etwas trachten, aber sie selbst legen sich keine Rechenschaft darüber ab, was sie eigentlich brauchen; die erfahrene Wärterin erräth sofort, wo es fehlt, befriedigt ihren dunkeln Trieb und sie beruhigen sich. So einfache Bedürfnisse wie Hunger bringen nur selten Erwachsene in die Lage eines Kindes, welches essen will, aber nicht fähig ist, sich klar zu machen, was es will; jedoch giebt es Combinationen von Bedingungen, welche auch bei Erwachsenen solche Zustände herbeiführen können, wie sie in der Erfahrung eines jeden vorliegen. Wegen ihrer Einfachheit sind sie besonders geeignet für die Analyse, welche wir jetzt zu unternehmen haben.

Das Strebungsgefühl gehört fraglos zu dem Thatbestand der dunkeln Triebe. Jedoch macht es nicht den ganzen Inhalt derselben aus. Denn das Strebungsgefühl ist einförmig; die Strebungen und Triebe sind dagegen unendlich mannigfaltig. Folglich findet sich auch hier das Strebungsgefühl in Verbindung

mit anderen Elementen. Und das versteht sich auch von selbst: das Strebungsgefühl ist das Gefühl des „Hindrängens“ zu etwas, und dieses etwas mufs in irgend einer Weise im Bewufstsein gegeben sein, sonst könnten wir unser Gefühl nicht als „Hindrängen“ bezeichnen. Es bleibt uns zu vermuthen, dafs auch in den Trieben ein Erlebnifs anticipirt wird. Dies wird bestätigt durch den Umstand, dafs auf die Triebe wie auf die Strebungen oft eine Reihe von Handlungen folgt, die eine Veränderung bewirken, welche in dem Maafs den Trieb befriedigt, dafs er erlischt. Auch diese Anticipation ist augenscheinlich von der relativen Lust begleitet, weil die Annäherung zur Befriedigung des Triebs von wachsender Lust, die Entfernung von derselben von wachsender Unlust begleitet ist. Jedoch ist die Anticipation des Erlebnisses in den dunkeln Trieben keine Vorstellung, d. h. kein Erkenntnifszustand, sonst wäre es uns nicht schwierig, diese Anticipation nachzuweisen, wir würden die Triebe nicht „dunkle“ nennen und hätten sie nicht von den Strebungen unterschieden. Vermuthlich ist diese Anticipation einfacher als die Anticipation in den Trieben; denn wir haben in den dunkeln Trieben insgesammt dieselben Elemente gefunden, die auch in den Strebungen vorliegen; und dennoch sind die dunkeln Triebe einfacher als die Strebungen. Wegen der Unzerlegbarkeit des Strebungsgefühls, des Gefühls der Activität und desjenigen der relativen Lust kann die Ursache dieser gröfseren Einfachheit nicht in ihnen gesucht werden; also bleibt uns nur übrig, sie durch die einfachere Anticipation des Erlebnisses zu erklären. Nun ist ja die Anticipation in den Trieben keine Vorstellung des Erlebnisses, folglich mufs sie ein blofses Bewufstwerden, des Erlebnisses sein, und jede Vorstellung oder Erkenntnifs ist complicirter als das entsprechende Erlebnifs, wofern man von den vergessenen Elementen absieht. Man kann ein heftiges Gefühl der Eifersucht, des Neides etc. haben, ohne zu wissen, dafs man diese Gefühle erlebt. Wenn wir uns Rechenschaft davon ablegen, ist unser Bewufstseinszustand complicirter als im ersteren Falle; solche complicirtere Zustände werden wir als „gewufste“ Zustände und die anderen als „nichtgewufste“ Zustände bezeichnen. Die nichtgewufsten Zustände sind in unserem psychischen Leben sehr häufig und überhaupt kann man nicht behaupten, dafs das „Gewufstmachen“ ein nothwendiger Factor bei der Ausführung einer Handlung sei. Bei der Auf-

nahme von Speise z. B. können wir uns manchmal nur von dem Gefühle der Sättigung leiten lassen, ohne es zu erkennen, d. h. ohne eine Vorstellung der Sättigung zu haben. Folglich kann auch der Trieb, den Hunger zu stillen, die Anticipation der Sättigung in der Form nicht einer Vorstellung, sondern eines bloſsen Erlebnisses einbegreifen. Eingehender werden wir die Frage über den Unterschied zwischen dem „Gewuſstsein" und dem bloſsen „Bewuſstsein" in einer Untersuchung über das sogenannte Unbewuſste betrachten, für jetzt wollen wir uns mit dem Hinweis auf allgemein bekannte Fälle begnügen, in welchen der Zustand des Bewuſstseins zweifellos, die Erkenntniſs desselben jedoch nicht existirt. Besonders häufig kommen solche Zustände in den vorbereitenden Stadien des Willensactes vor. Im complicirten Willensacte ist meist nur das ursprüngliche Streben und die Ausführung desselben gewuſst, die Reihe aber der zwischenliegenden Strebungen, der Mittel und Wege der Ausführung und der ganze Mechanismus der Activität überhaupt bleibt fast ganz ungewuſst. Dies läſst sich leicht auf folgende Art nachweisen: Versuchen wir sofort nach der Ausführung irgend eines complicirten Actes, welcher schnelle Erledigung erfordert und viele Seiten des Geisteslebens berührt, ihn in Gedanken zu reproduciren; wir werden dabei eine Reihe von Entdeckungen in unserer Seele, wir werden Gefühle und Motive bemerken, welche wir bis dahin in uns vielleicht nicht einmal geahnt haben.

Bei dem Gewuſstmachen der dunklen Triebe finden wir, daſs sie eine Anticipation des gewollten Erlebnisses einbegreifen und von den früher betrachteten Strebungen sich nur dadurch unterscheiden, daſs diese Anticipation in ihnen keine Vorstellung ist. Wir werden sie daher „nichtgewuſste Strebungen" nennen und die früher betrachteten „gewuſste Strebungen". Wie die gewuſsten Strebungen können auch die nichtgewuſsten „meine" Strebungen, „mir gegebene" oder „abgenöthigte" sein. Die entsprechenden Handlungen können gewuſst oder nicht gewuſst sein. Handlungen, welche meinen ungewuſsten Strebungen entspringen, rechnen wir zu den Willenshandlungen; wir erweitern also den Begriff des Willens im Vergleich zu Pfänder, welcher nur die aus dem Wollen entspringenden Handlungen zu den Willenshandlungen rechnet. Die Erweiterung des Begriffs entsteht dadurch, daſs wir das Erkenntniſselement ausfallen lassen, weil es keine wesentliche Bedeutung für den

Charakter der Willensacte hat. Aufserdem ist jede Gewufstheit immer nur relativ: jede Handlung und jedes Streben begreift nichtgewufste Elemente ein.

Bevor wir zur Beweisführung übergehen, haben wir noch eine merkwürdige Eigenthümlichkeit der Strebungen zu betrachten, nämlich den Umstand, dafs die Strebungen im psychischen Leben nie vereinzelt vorkommen, sondern immer zu mehreren, die untereinander verkettet sind. Wenn z. B. die Strebung auftritt, eine Preisaufgabe auszuarbeiten, so streben wir uns ihres Wortlauts genau zu erinnern; gelingt es uns nicht, so streben wir uns zu erinnern, wo das Buch liegt, in welchem das Thema angekündigt ist; nach dem Lesen des Wortlauts der Aufgabe, tritt eine lange Kette neuer Strebungen auf, z. B. wie die, uns bei der einen oder anderen Person Rath zu erholen, diese oder jene besondere Frage, die zum Thema gehört, durchzudenken, unsere Gedanken niederzuschreiben, endlich das Manuskript zur Post zu geben u. s. w. Die Entstehung und Ausführung dieser Strebungen dauert fort bis zu einer Zeit, wo entweder das ursprüngliche Streben verwirklicht ist, oder neue, mächtigere Strebungen entstanden sind, welche die ganze Unternehmung auf immer oder auf einige Zeit hemmen, z. B. wenn Ermüdung oder Gesundheitsrücksichten uns die Arbeit aufzugeben nöthigen. Die Kette der Strebungen, welche auf Anlafs der ursprünglichen Strebung entstehen, bildet ein systematisches Ganze: alle ihre Glieder sind miteinander und mit der ursprünglichen Strebung im Zusammenhang. Man kann sie in drei Gruppen eintheilen: Strebungen, welche die Ausführung des Actes fördern (z. B. im beschriebenen Fall ehrgeizige Strebungen); Strebungen, welche die Ausführung des Actes hemmen (z. B. die Strebung auszuruhen); und Strebungen, welche auf die Mittel zur Ausführung der ursprünglichen Strebung gerichtet sind. Die letzte Classe werden wir „abgeleitete“ Strebungen, den Gegenstand des ursprünglichen Strebens Endziel und die Gegenstände der abgeleiteten Strebungen, relative Ziele nennen. Selbstverständlich können die abgeleiteten Strebungen zugleich auch zu den fördernden oder hemmenden gehören, wenn sie an sich Gegenstand des Strebens oder Widerstrebens sind. In den meisten Fällen sind jedoch die Mittel an sich nicht Gegenstand des Strebens und bekommen Sinn nur im Zusammenhang mit dem ursprünglichen Streben. Wenn wir

z. B. im obigen Fall unser Manuskript in Kreuzband einschlagen, so halten wir diesen Act nicht für ein Endziel, sondern setzen ihn in Beziehung zu unserer Absicht, das Manuskript auf die Post zu geben. In derselben Weise verhalten wir uns auch, wenn wir das Manuskript auf die Post geben u. s. w. Wenn wir nun so in der Reihe der einander bedingenden Strebungen aufsteigen, erreichen wir zuletzt ein ursprüngliches Streben und Endziel, welches uns absolut unbedingt zu sein scheint. Auf die Frage, warum wir uns ein solches Ziel stecken, bleiben wir entweder die Antwort schuldig, oder wir erwidern: „Ich will es nun eben einmal", oder bei etwas wichtigem: „Das versteht sich doch von selbst, es ist ja Pflicht!"

Bei der Bestimmung der Endziele unserer Handlungen geben wir uns auf jedem Schritt Täuschungen hin, die dann durch andere Handlungen ans Licht treten. Diese Täuschungen sind insofern interessant als sie uns zeigen, wie zahlreich die nichtgewufsten Elemente in unserem Willensleben sind. Ein ehrgeiziger Gelehrter, welcher einen Vortrag für einen wissenschaftlichen Congrefs vorbereitet, wie es scheinen kann aus reiner Liebe zur Wissenschaft, versichert nicht nur andere von der Reinheit seiner Motive, sondern ist meist selbst davon überzeugt. Ein Kind, welches ein Blasinstrument zum Geschenk bekommen hat, legt dasselbe beiseite, wenn es sattsam darauf gespielt hat, greift jedoch wieder danach, wenn er eine Gruppe von Leuten vorbeigehen sieht oder in der Nähe weifs und spielt so, dafs die Leute ihn hören können; er prahlt mit seinem Spielzeuge vielleicht ohne selbst den Beweggrund zu kennen, der ihn zum Spielen veranlafst.

Wenn wir bei der Analyse der Strebungen nicht nur die gewufsten sondern auch die nicht gewufsten Strebungen in Betracht ziehen, so erweist sich die Unmöglichkeit, im Seelenleben irgend ein vorübergehendes, vereinzeltes Streben zu finden. Immer erweist es sich vielmehr als Glied einer fortlaufenden Kette, in welcher wir in Folge mangelhafter Beobachtung den Anfang oder das Ende nicht bemerkt haben.

Es könnte auf den ersten Blick scheinen, als ob die vorübergehenden Strebungen, welche in ein Wollen sich nicht verwandeln und von uns nicht verwirklicht werden, vereinzelt bleiben könnten und es oft auch bleiben. Dem ist jedoch nicht so: wenn das Streben sich nicht weiter entwickelt

hat, so ist wahrscheinlich irgend ein anderes dem ersteren zuwiderlaufendes Streben darauf gefolgt und hat es auf immer oder auf einige Zeit gehemmt. Z. B. nach dem Mittagessen erscheint beim Anblick eines Apfels in uns die Strebung, ihn zu essen, plötzlich aber taucht sie unter und wir vergessen unser anfängliches Vorhaben. Untersuchen wir diesen Procefs, so finden wir sicherlich irgend einen Beweggrund zur Beseitigung des Strebens, z. B. ein lästiges Gefühl der Sättigung, welches ein Widerstreben gegen neue Speiseaufnahme hervorruft.

Wir untersuchen hier die Eigenschaften der Strebungen nur um zur Begründung des Voluntarismus weiterzuschreiten; daher können wir uns auf folgende Resultate beschränken. Zweien wichtigen Eigenschaften der Strebungen, der gröfseren oder kleineren Entfernung vom Ich und dem höheren oder niedrigeren Grad der Gewufstheit entnehmen wir den Eintheilungsgrund der Strebungen, wonach wir sie eintheilen 1. in meine, abgenöthigte und mir gegebene Strebungen, und 2. in gewufste und nichtgewufste Strebungen.

2. Das Gefühl der Activität.

Das Gefühl der Activität ist ein Bindeglied zwischen der Strebung und der ihr entsprechenden Veränderung. Wie alle anderen Zustände des Bewufstseins kann das Gefühl der Activität das „meinige“ oder das „mir gegebene“ sein. Wenn ein Gewicht auf der Oberfläche unserer auf dem Tisch liegenden Hand lastet, so empfinden wir eine gewisse Activität, die wir aber nicht uns, sondern dem Gewichte zuschreiben. Ein eben solches Gefühl der „gegebenen“ Activität kommt in vielen organischen Empfindungen als ein Bestandtheil derselben vor; z. B. wenn wir eine von denjenigen Schmerzempfindungen erfahren, die wir stechende, bohrende und dergl. nennen, so zeigen wir mit diesen Namen, dafs wir das Vorhandensein einer gewissen Activität gewahr werden, aber sie als eine fremde, nicht-unsere fühlen; dieser Activität geht kein Streben voraus oder, richtiger, wir bemerken, erkennen keine Strebungen in diesem Falle. Ein solches Gefühl der „gegebenen“ Activität kommt sogar in den Wahrnehmungen der äufseren Welt vor, z. B. in der Wahrnehmung eines Steins, der ein Fenster zertrümmert, eines Curierzuges, der in fliegender Eile dahinsaust, und dergl. Drücken wir unsererseits auf einen Gegenstand oder vollziehen überhaupt

eine willkürliche Muskelbewegung, so haben wir ein dem beschriebenen ähnlichen Bewuſstseinszustand, jedoch mit dem Unterschied, daſs wir ihn auf unser Ich beziehen. In solchen Fällen wirkt nicht etwas, sondern „ich will“. Eben solches typisches Gefühl „meiner“ Activität entsteht auch dann, wenn wir mit Anstrengung über irgend eine Frage nachdenken oder mit Mühe uns an etwas zu erinnern zusehen.

Unsere nächste Aufgabe ist nun die Untersuchung des Gefühls der inneren Activität; zuerst aber wollen wir nachweisen, daſs das Gefühl der äuſseren Activität keinesfalls eine Quelle des Wissens über innere Activität sein kann, und daſs, will man schon eines aus dem anderen ableiten, aus dem Gefühl der inneren Activität das der äuſseren abzuleiten ist.

Je intensiver ein Druck oder ein Schmerz wird, desto intensiver scheint diese äuſsere Activität zu sein. Jedoch folgt daraus keineswegs, daſs das Gefühl der Activität das Bewuſstsein der Intensität der Empfindung ist. Erstens sind gewisse Empfindungen, wie z. B. die der Wärme, des Lichtes gar nicht von einer solchen Steigerung des Gefühls der Activität begleitet, wie wir sie bei der Steigerung des Drucks oder gewisser Schmerzen bemerken; und zweitens empfinden wir in den angeführten Fällen ganz lebhaft, daſs der Druck, der Schmerz einerseits und die von uns empfundene Activität desjenigen, was diesen Schmerz oder Druck verursacht, andererseits etwas Verschiedenes sind. Wir können uns also nur folgende drei Quellen des Gefühls der Activität vorstellen: entweder das unmittelbare Bewuſstsein der äuſseren Activität (mystische Wahrnehmung) oder die Wahrnehmung desselben mittels eines besonderen Organs, in der Art wie wir z. B. den Ton, das Licht etc. wahrnehmen, oder endlich die Wahrnehmung der inneren Activität, welche nach dem Gesetz der Ideenassociation in die äuſsere Welt projicirt wird.

Jeder Anhänger der ersten Hypothese muſs damit auch anerkennen, daſs die Activität nicht nur in der äuſseren Welt existirt und von uns unmittelbar empfunden wird, sondern daſs auch unter Ich Activität kundgiebt und sie unmittelbar in sich fühlt. Zu der zweiten Hypothese wird sich wohl niemand im Ernst bekennen wollen; die Negirung der unmittelbaren Wahrnehmung führt also nothwendig zu dem dritten Fall, nämlich zu der Annahme, daſs das Material für die Idee der Activität

— mag sie nun wahr oder falsch sein — in der Wahrnehmung des inneren Lebens des Ich gegeben ist und darauf in die äufsere Welt projicirt wird. Diese Hypothese ist am meisten verbreitet.

Das Gefühl der inneren Activität, der Activität des Ich kann also nicht aus dem Gefühl der äufseren Activität abgeleitet werden. Nun entsteht aber die Frage, ob das Gefühl der inneren Activität ein Bewufstseinszustand centralen Ursprungs oder ob es eine Empfindung ist (natürlich nimmt die letzte Hypothese an, dafs wir ein Organ haben für die Wahrnehmung der Activität, d. h. nur der inneren Activität).

Im Kreise der zur psycho-physiologischen Richtung geneigten Psychologen herrscht die Neigung, das Gefühl der Activität für eine Empfindung zu halten, nämlich für einen Bestandtheil der Bewegungsempfindungen. Da diese Theorie dem Voluntarismus direct widerspricht, so werden wir sie ausführlich betrachten, zunächst in der Darstellung von Münsterberg [1], bei welchem sie von einem anderen Gedanken durchkreuzt ist, der auch kritisch zu prüfen ist. In dem Werke „Die Willenshandlung" nimmt Münsterberg entschieden an, dafs die moderne Psychologie anerkenne, dafs alle Bewufstseinszustände aus Empfindungen bestehen.[2] Aus diesem Satze zieht er direct den Schlufs, dafs auch der Wille lediglich ein Complex von Empfindungen sei. Bei der Analyse der inneren Willensacte, z. B. der willkürlichen Erinnerungsacte, der Lösung einer Aufgabe und dergl. kommt er auf folgendes Resultat: „In sämmtlichen Fällen der willkürlichen Vorstellungsbewegung ging dem klaren Bewufstwerden der Vorstellung *a* ein anderer Bewufstseinszustand voraus, der dem Inhalt nach auch schon die Vorstellung *a* enthielt; bei jenen Fällen unwillkürlicher Veränderung ging dem *a* nichts voraus, was schon *a* enthalten hätte. Nach meiner

[1] Wir legen hier frühere, in dem Werke „Die Willenshandlung", ausgesprochene Ansichten Münsterberg's dar. In einem neueren Werke „Grundzüge der Psychologie" hält er an seiner früheren Behauptung fest, dafs der Wille für die Psychologie (nicht aber für die normativen Wissenschaften) nur ein Complex von Empfindungen, jede Empfindung aber eine Folge eines motorisch-sensorischen centralen Processes sei und der Werth (die Gefühlsseite) einer Empfindung von dem motorischen centralen Processe abhänge. Diese Ansichten über das Gefühl der Activität widersprechen dem Voluntarismus nicht.

[2] S. S. 62.

Ansicht beruht hierauf der ganze Unterschied".[1] Bestünde wirklich der ganze Unterschied nur darin, so wäre damit gesagt, daſs wir kein specielles Gefühl der Activität, kein Gefühl der Abhängigkeit gewisser Erscheinungen von unseren Strebungen haben. Man könnte sich mit diesem Gedanken versöhnen, wenn wir das Recht hätten, zu behaupten, daſs wir uns bei der Unterscheidung der unwillkürlichen und der willkürlichen Veränderungen auf folgende Prämisse stützen: „Wenn einer Veränderung *a* eine Vorstellung *a* vorangeht, so hängt die Veränderung von mir, von meinem Willen ab." Das können wir jedoch nicht behaupten: entspräche der Verlauf der Bewuſstseinsprocesse der Beschreibung Münsterberg's, so hätte der Begriff „abhängig sein" keinen anderen reellen Inhalt als eben die Beobachtung, daſs eine Vorstellung *a* einer Vorstellung *a* in dunkler Form vorangeht. Das bemerkt Münsterberg selbst, wenn er sagt, daſs wir in denjenigen Fällen, in welchen die inneren Acte des Denkens sich ruhig und planmäſsig entwickeln, kein Bewuſstsein der Willensthätigkeit haben, und ferner, wenn er bemerkt: „erst bei nachträglicher Reflexion ergiebt sich uns, daſs es wirklich Willensleistung war, und diese Erkenntniſs stützt sich dann lediglich auf jenes wichtige Kriterium, daſs die Vorstellung schon im jedesmal vorangehenden Moment dem Inhalte nach im Bewuſstsein gegeben war".[2] Der Umstand, daſs der Vorstellung *a* eine Vorstellung *a* voranging, wäre also nur Gegenstand eines kalten Schlusses mit dem Resultat, daſs wir thätig waren, begriffe aber kein lebhaftes Bewuſstsein der Activität während der Arbeit selbst ein. Wir müssen daher Fälle finden, in denen wir uns während der Arbeit selbst lebhaft thätig fühlen, und untersuchen, welche Bestimmung auſser dem Umstand, daſs der Vorstellung *a* eine Vorstellung *a* vorangeht, dabei nothwendig ist. Münsterberg löst diese Aufgabe auf folgende Weise: „Ueberall (dagegen) wo wir uns schon während der Willensleistung unserer inneren Arbeit bewuſst werden, da ist lebhaftes Innervationsgefühl vorhanden; gerade in diesem besteht ganz besonders das Gefühl innerer Thätigkeit und die Stärke der Willensthätigkeit ist unmitttelbarer Ausdruck für die Intensität der Innervation".[3] Wenn das Bewuſstsein der Willens-

[1] Ebenda S. 67.
[2] Ebenda S. 72.
[3] Ebenda S. 72.

anstrengung von der Intensität der Innervationsempfindung abhängt, so bedeutet das, dafs diese Empfindung selbst und nicht ihr Zusammenhang mit den nachfolgenden Bewufstseinszuständen das Bewufstsein der Activität ausmacht. Es bleibt nur zu bestimmen, was für ein Bewufstseinszustand dieselbe ist, ob sie ein rein centraler psychischer Procefs ist, wie eine alte Schule von Psychologen und Physiologen behauptete, welche die Bezeichnung „Innervationsempfindung“ eingeführt hat, oder ob sie eine Empfindung peripherischen Ursprungs ist, wie alle Empfindungen.

Bei der Untersuchung dieser Frage kommt Münsterberg auf den Gedanken, dafs die Innervationsempfindung eine Erinnerung an frühere Bewegungsempfindungen sei, d. h. sich aus den Gelenk-, Sehnen-, Tast- und Muskelempfindungen bilde. Daraus müfste er den Schlufs ziehen, dafs das lebendige Gefühl der Activität, welches die willkürliche Muskelarbeit begleitet, ein Bestandtheil der Bewegungsempfindung ist, z. B. eine Muskelempfindung. Sobald er aber bemerkt, dafs die äufseren Willenshandlungen, wie die inneren, nach dieser Theorie aus Wahrnehmungen (Bewegungsempfindungen) hervorgehen, welchen Vorstellungen vorangehen, die ihnen ähnlich sind, hört er auf, eine Quelle des lebendigen Gefühls der Activität zu suchen, und kehrt zu dem Gedanken zurück, dafs der Ausdruck Willensthätigkeit nur den Umstand bezeichnet, dafs der Vorstellung *a* eine Vorstellung *a* vorangeht; „auch bei der Muskelcontraction, würden wir demnach schliefsen“, — wenn die Innervationsempfindung nichts anderes als die Erinnerung früherer Bewegungsempfindungen ist — „ist das, was wir Impuls nennen, aufser den Kopfspannungen“ — Münsterberg nimmt hier in Rücksicht die Muskelbewegungen bei der Aufmerksamkeit —, „nur der Umstand, dafs der Wahrnehmung des eingetretenen Effects schon die Vorstellung desselben vorangeht.“ [1]

Man sieht: bei Münsterberg durchkreuzen sich zwei Ansichten: erstens die Lehre, dafs das Gefühl der Activität eine Bewegungsempfindung sei, und zweitens die Lehre, dafs das Bewufstsein der Activität das Bewufstsein des Umstandes sei, dafs der Vorstellung *a* eine Vorstellung *a* vorangehe. Die erste Hypothese erscheint bei ihm nur in unentwickelter Form, daher

[1] Ebenda S. 76.

werden wir sie später betrachten im Zusammenhang mit ähnlichen Ansichten anderer Psychologen, uns jetzt aber gleich der zweiten Hypothese zuwenden.

Erstens ist darauf hinzuweisen, daſs MÜNSTERBERG sich selbst widerspricht: bei der Analyse der inneren Willensacte bemerkt er, daſs der Umstand, daſs der Vorstellung *a* eine Vorstellung *a* vorangeht, noch nicht das lebhafte Bewuſstsein der Activität ergiebt, und findet dieses lebhafte Gefühl vielmehr in der äuſseren Willensthätigkeit; nach ihrer Analyse aber behauptet er, daſs dieses Gefühl auch hier aus dem Umstand, daſs der Vorstellung *a* eine Vorstellung *a* vorangeht, entspringt. Zweitens widersprechen MÜNSTERBERG's Ausführungen den Thatsachen: das Bewuſstsein der Activität ist ein einfaches, unzerlegbares Gefühl und kein complicirter intellectueller Zustand, kein kaltes Constatiren der Thatsache, daſs der Vorstellung *a* eine Vorstellung *a* voranging. Und weiter: ein solches Vorangehen einer Vorstellung findet sich nicht in jeder Thätigkeit, die wir unmittelbar als Willensthätigkeit bestimmen: in den nichtgewuſsten Acten geht der Veränderung ein dunkler Trieb voran, welcher keine Vorstellung der Veränderung einbegreift, und dennoch begleitet das einfache Gefühl der Activität auch solche Willensacte. Drittens führt die Hypothese MÜNSTERBERG's zu ungereimten Consequenzen, welche die Wirklichkeit selbst widerlegt, wie im folgendem Fall: Hätten wir uns z. B. an das Schlagen der Uhr erinnert und unmittelbar nachher das wirkliche Schlagen der Uhr vernommen, so müſsten wir nach seiner Theorie eine solche Veränderung zu den Willensprocessen rechnen in demselben Maaſse wie z. B. die Denkprocesse.

Uebrigens ist die Existenz einer einfachen und speciellen Quelle des Bewuſstseins der Activität so augenscheinlich, daſs es weit interessanter ist, eine andere Hypothese zu betrachten, nämlich die Lehre, daſs das Bewuſstsein der Activität ein Bestandtheil der Bewegungsempfindungen sei.[1] Die Anhänger dieser Hypothese sind der Ansicht, daſs die äuſseren Willensacte Reflexe seien, welchen die Erinnerung an frühere Bewegungen vorangehe. Da das Gefühl der Activität sich auch bei inneren Handlungen findet, so sind sie genöthigt, zu behaupten, daſs alle diese Veränderungen von Muskelcontractionen (die Gesichtsmuskeln bei

---

[1] RIBOT, Psychologie de l'attention, chap. 2, III.

angestrengter Aufmerksamkeit) oder von deren Hemmungen oder auch nur von der Erinnerung an frühere Muskelcontractionen (Reproduction der Bewegungselemente, die selbst in den allgemeinsten Vorstellungen vorkommen) begleitet werden.[1] Die Nüance der Activität, welche „meinen“ Bewufstseinszuständen insgesammt eigen ist, erweist sich also nach dieser Hypothese nicht als eine Nüance, sondern als eine besondere Empfindung und zwar als eine Bewegungsempfindung. Man fühlt sofort die Unwahrscheinlichkeit dieser Hypothese, die in jeden Moment jedes Processes unseres psychischen Lebens Bewegungsempfindungen einflicht. Man kann leicht errathen, was dieser Hypothese das Leben gegeben hat. Wenn das Gefühl der Activität eine allgemeine Nüance „meiner“ Bewufstseinszustände ist, welche, wie alle Nüancen, reell von dem Inhalte der Processe unabtrennbar ist, und wenn diese Nüance am stärksten im Zusammenhange mit den Bewegungsempfindungen gefühlt wird, so lag es nahe, eine Hypothese aufzustellen, welche das Bewufstsein der Activität ganz auf Rechnung der peripheren Reize setzt und jedes Bewufstsein der Activität durch Muskelcontractionen oder wenigstens durch Erinnerungen an solche erklärt.

Analysiren wir die Bewegungsempfindungen, um das Falsche dieses Gedankens aufzuzeigen. Die Bewegungsempfindungen setzen sich zusammen aus Tastempfindungen (Spannung der Haut), aus Gelenk- und Sehnenempfindungen und endlich aus Muskelempfindungen, welche wahrscheinlich in Folge des Druckes auf die centripetalen Nervenfasern im Muskelgewebe entstehen. Hierher zählt man ferner noch die Innervationsempfindungen, welche man früher für Empfindungen centralen Ursprungs hielt. Man findet aber jetzt gewöhnlich, dafs die Thatsachen, auf Grund deren man auf ihre Existenz schliefst (Beobachtungen bei Gelähmten und bei Personen, an denen eine Amputation vorgenommen worden ist) durch die der neuen Bewegung vorausgehende Erinnerung an frühere Bewegungen befriedigend erklärt werden können. Folglich fügt das Element der Bewegungsempfindungen nichts qualitativ Neues zu den oben angeführten Elementen hinzu[2]; und so können wir im weiteren Verfolg unserer Analyse nur vier Elemente betrachten. Um sie

---

[1] Ebenda, chap. 2, II.

[2] S. Wundt, Physiologische Psychologie. 4. Aufl., Bd. I, S. 422—426.

in reiner Gestalt zu bekommen, wollen wir sie in Gedanken aller fremdartigen Zusätze entkleiden. Trennen wir zunächst das Bewuſstsein der Objectivität ab, welches besonders deutlich im Zusammenhang mit der Empfindung der Härte, überhaupt des Widerstandes auftritt. Danach ist es schon nicht mehr schwierig, ein weiteres abzulösen, nämlich die Raumvorstellungen (manchmal sind auch die mit den Gesichtsvorstellungen verknüpften Raumvorstellungen nach dem Gesetz der Ideenassociation fest verwachsen mit den Bewegungsempfindungen). Wenn wir die nach dieser Analyse noch gebliebenen Empfindungen betrachten, so finden wir, daſs sie sich dennoch durch das Element der Activität, das sie enthalten, von anderen Empfindungen, z. B. der Wärme-, Tast-, Geschmacksempfindungen scharf unterscheiden. Das Bewuſstsein der Activität hebt sich von den Empfindungen ebenso ab wie der Gefühlston der Empfindungen; wenn wir die allen Bewuſstseinszuständen anhängende Nüance der Lust oder Unlust nicht in die Classe der Empfindungen unterbringen und ihr einen höheren Grad von Subjectivität zuschreiben als den Empfindungen, so müssen wir zugestehen, daſs das Gefühl der Activität auch irrthümlicherweise in der Classe der Empfindungen untergebracht worden ist. Denn der besondere Charakter dieses Gefühls ist so augenscheinlich, daſs es keinem Psychologen in den Sinn kommen kann, es durch Tastreize (Spannung der Haut bei Bewegung) zu erklären: es leuchtet unmittelbar ein, daſs die Tastreize nicht in dieser Weise wirken können. Man könnte sich versucht fühlen, den Gelenkempfindungen diese Rolle zuzutheilen, weil sie weniger bekannt sind; allein durch die zwischen der Spannung der Haut und der Reibung der Gelenke bestehende Aehnlichkeit sehen sich viele (wenn auch nicht alle) Psychologen genöthigt, sich des Gedankens, daſs das Gefühl der Activität aus den Gelenken in unser Bewuſstsein komme, zu entschlagen. Es bleibt also nur der Sehnen- oder Muskelsinn, zumal da die passiven Bewegungen von dem Gefühl der Activität in seiner schärfsten Form nicht begleitet sind. Die Reize in den Muskeln erinnern uns äuſserlich weniger an den Tastsinn, und zudem ist die Vorstellung von der Contraction des Muskelkörpers, wie alle Vorstellungen der Bewegung, lebhaft mit der Idee der Activität verknüpft (die Auffindung der Ursache dieser Erscheinung fällt der Erkenntniſstheorie zu); daher versöhnen wir

uns leicht mit dem Gedanken, daſs das Gefühl der Activität dem Drucke des Muskels auf die Peripherie der in ihm auslaufenden Nerven entspringe. Auch dieser Proceſs jedoch unterscheidet sich dem Wesen nach durchaus nicht von den Processen des Tastsinns; die Muskelempfindungen bezeichnet man nicht selten zusammen mit den Sehnenempfindungen als innere Tastempfindungen. Wenn wir daher bezweifeln, daſs der Tastsinn eine Quelle des Gefühls der Activität sein könne, so bleibt uns nur übrig zu vermuthen, daſs dasselbe von centralen Processen abhängt und mittels einer feineren Analyse von den Bewegungsempfindungen abgesondert werden kann. Glücklicherweise können wir die diese Analyse erleichternden äuſseren Bedingungen beschaffen: die Beobachtung nicht der Acte der Muskelcontraction, sondern derjenigen Bewuſstseinszustände, welche eintreten, wenn von uns unabhängige Reize die Muskelempfindungen hervorbringen. Ein Beispiel dafür bieten Reflexbewegungen, oder Muskelcontractionen, die unter dem Einfluſs eines elektrischen Stromes entstehen.

Wohl hat man solche Muskelempfindungen schon der Beobachtung unterworfen, jedoch nicht behufs Bestimmung ihrer Qualität, sondern immer im Hinblick auf andere Zwecke, z. B. um zu bestimmen, wie groſs wir auf Grund dieser Empfindungen eine Bewegung schätzen. Daher habe ich mit meinem Collegen Dr. W. Lange Versuche gemacht, um solche Muskelempfindungen mit den Empfindungen bei willkürlichen Bewegungen zu vergleichen. A priori könnte man erwarten, daſs sich die Erinnerungen an willkürliche Bewegungen der Ideenassociation gemäſs den rein peripherischen Muskelbewegungen beigesellen müſsten. Selbst in dem Falle, daſs die Ergebnisse jener Versuche der Theorie des centralen Ursprungs des Gefühles der Activität widersprochen hätten, würde dies daher nicht bedeutet haben, daſs der ganzen Theorie durch die Thatsachen das Urtheil gesprochen wäre. Ferner da das Gefühl der Activität zum Bestande jeder willkürlichen Wahrnehmung im Proceſs der Aufmerksamkeit und auſserdem zum Bestande vieler Wahrnehmungen der äuſseren Welt (z. B. der Wahrnehmung der Bewegung, des Zusammenstoſses zweier Körper) in der Form des Bewuſstseins der äuſseren (nicht inneren) Activität gehört, so muſste man vermuthen, das Gefühl der Activität werde in irgend welcher Form auch bei den Muskelcontractionen rein

peripherischen Ursprungs vorkommen, also eine scharfe Beobachtungsgabe erforderlich ist, erstens um dasselbe von dem Gefühl der inneren Activität bei der willkürlichen Bewegung zu unterscheiden, und zweitens, um zu bestimmen, ob ein solches Gefühl der Activität eine ursprüngliche Quelle des Gefühls der inneren Activität sein kann. In der That sind diese Vermuthungen durch die Wirklichkeit bestätigt worden.

Der Beobachtung sind sechs Personen unterworfen. Die Muskelcontraction wurde durch den constanten und intermittirenden electrischen Strom hervorgerufen. Um die Bewegung störende, durch den electrischen Strom veranlafste Hautempfindungen zu beseitigen, wurde die Haut bei einigen Versuchen cocaïnisirt. Uebrigens erwies sich diese Maafsregel im Verlauf ziemlich überflüssig, da man diesen Empfindungen bald hinreichend gewöhnt ist, um von ihnen abstrahiren zu können. Der reflexartige Reiz der Muskeln bot nicht genügend Bequemlichkeit für die Zwecke des Versuchs: er wird mit gröfserer Mühe hervorgerufen, und dann lenkt auch der Schlag mit dem Perkussionshammer die Aufmerksamkeit zu sehr ab. Uebrigens ergiebt der reflexartige Reiz der Bauchpresse durch Berührung mit einem sich rasch bewegenden kalten Gegenstand (etwa dem Griff des Hammers) gute Resultate. Eine ausführliche Beschreibung der Versuche unterlassen wir, da sie unsrer Ansicht nach nicht zahlreich genug waren, um eine entscheidende Bedeutung beanspruchen zu können.

Die Versuche haben gezeigt, dafs die von den rein peripheren Reizen herrührenden Bewegungsempfindungen sich wirklich von den Empfindungen der willkürlichen Bewegung unterscheiden; sie sind den organischen Empfindungen ähnlicher, werden jedoch nicht so passiv empfunden wie die Mehrzahl der organischen Empfindungen, oder z. B. wie die Gesichtsempfindungen, weil sie das Bewufstsein der äufseren Activität einbegreifen. Jedoch findet sich dieses Element in ihnen nur in dem Maafse wie z. B. in gewissen Schmerzen, die wir bohrende, stechende u. s. w. nennen; es steigert sich, wenn eine anatomische Kenntnisse besitzende Person sich während des Versuchs vorstellt, wie in ihrem Körper eine beträchtliche Muskelmasse sich contrahirt und verschoben hat. Umgekehrt, wenn eine solche Ideenassociation nicht stattfindet, so ergiebt die Contraction einer wirklich umfangreichen Muskelmasse, z. B. des vastus externus,

eine breite rein organische Empfindung. Wenn man diese genau betrachtet, so findet man es keineswegs befremdlich, daſs ungebildete Personen bei der Wahrnehmung einer Reihe reflexartiger Contractionen, welche rasch auf einander folgen, sich etwa ausdrücken: „es ist gerade, als ob Blut durchsickerte", d. h. sie vergleichen ihren Zustand mit den Tastempfindungen bei der Berührung eines sich bewegenden Gegenstandes. Das Gefühl der äuſseren Activität, welches zu dem Thatbestande der von den rein peripheren Reizen herrührenden Bewegungsempfindungen gehört, unterscheidet sich von dem Gefühl der inneren Activität der willkürlichen Bewegungen (nicht: „die Hand hebt sich", sondern: „ich hebe die Hand") so sehr, daſs man sich nicht vorstellen kann, das letztere habe seinen Ursprung im ersteren. Setzten wir diesen Ursprung des Gefühls der inneren Activität voraus, so müſsten wir auch voraussetzen, daſs sich die Idee der Activität des Ich aus der Empfindung des stechenden oder bohrenden Schmerzes entwickeln kann.

Die oben dargelegten theoretischen Erwägungen sowie jene Beobachtungen, welche jedoch der Weiterführung und anderweitiger Bestätigung bedürfen, beweisen, daſs der Act der willkürlichen Muskelcontraction nicht nur die Erinnerung an frühere reflexartige Contractionon einbegreift, sondern auch noch ein weiteres Element, nämlich das Gefühl der Activität, welches durch centripetale Reize nicht erklärt werden kann. Der gewonnene Schluſs kann in dem Sinne interpretirt werden, daſs man sagt, wir seien damit zu der alten Theorie der „Innervationsempfindungen" zurückgekehrt, welche das Vorhandensein einer ganz besonderen Classe von Empfindungen voraussetzt, nämlich denjenigen von rein centralem Ursprung. Diese Zusammenstellung ist jedoch — obwohl sie bis zu einem gewissen Grade zutrifft — nicht vortheilhaft, weil jene alte Hypothese hauptsächlich den anatomischen Schwierigkeiten, welche sich der Erklärung der Muskelempfindungen (man sprach den Muskeln centripetale Nerven ab) entgegenstellen, ihr Dasein verdankt; daſs sie zu eng war, spricht sich schon in dem Ausdruck „Innervationsempfindung" aus. Damit daſs wir diesem Bewuſstseinszustand rein centralen Ursprung zuschreiben, erkennen wir an, daſs er k e i n e E m p f i n d u n g ist, und hätten wir selbst, in Uebereinstimmung mit den Anhängern der alten Hypothese vorausgesetzt, daſs das Gefühl der Activität der Nervenentladung

entspreche, auf welche der Innervationsstrom folgt, so müfsten wir doch an unserer Behauptung festhalten, dafs es nicht nur Muskelcontractionen, sondern auch alle Veränderungen begleitet, die sich in unserem Bewufstsein vollziehen. Und in der That unterscheidet sich das hypothetische Bild der Nervenentladung, auf die der Innervationsstrom folgt, keineswegs von den Associationsströmen, welche sich nach anderen Gehirncentren hin verbreiten, wie z. B. in dem Falle, wenn wir die Aufmerksamkeit auf die Idee der Kausalität richten und damit die Erinnerung an die mit derselben verknüpften Ideen erregen. Wenn die der Muskelcontraction vorangehenden Entladungen mit dem Gefühl der Activität verknüpft sind, so müssen auch diese Entladungen von demselben Bewufstseinszustand begleitet werden.

Wir sind zu der Ueberzeugung gekommen, dafs das Gefühl der Activität keine Muskelempfindung ist. Daraus ziehen wir folgenden Schlufs: die oben erwähnten Psychologen, welche behaupten, dafs unser Bewufstsein der Activität, das wir als Zeugnifs für das wirkliche Vorhandensein unserer Activität in Anspruch nehmen, auf einer Täuschung beruhe, beweisen diese Aufstellung damit, dafs, wie sie sagen, das Bewufstsein der Activität eine Muskelempfindung ist; nun ist aber dieser Argument falsch, folglich ist der sich darauf stützende Schlufs unbewiesen.

3. Die Veränderungen.

Der Veränderungen, welche auf „mein" Streben und das Gefühl „meiner" Activität folgen, giebt es dreierlei. In einigen Fällen scheint die Veränderung in ihrem ganzen Umfange die „meinige" zu sein. Wenn wir für eine Maskerade das Kostüm eines Gentlemans der Zeit Ludwigs XIV. in Gedanken zusammenstellen, und, nachdem wir im ganzen den Plan desselben schon festgelegt haben, uns vorzustellen versuchen, wie es sich ausnehmen wird, wenn an die grünen Aufschläge der Aermel die Spitzen, die schon in unserem Besitz sind, angenäht sein werden, so wird diese Synthese als die „meinige" empfunden. In anderen Fällen besteht die Veränderung theilweise aus „meinen", theilweise aus „gegebenen" Elementen; so z. B. wenn ich überlege, auf welche Weise der Catalog meiner Bibliothek einzurichten ist, und mich dabei zum Theil der Kästen und Karten der

Zettelcataloge, die ich gesehen habe, erinnere, zum anderen Theil die Formen derselben selbst erfinde. Endlich drittens scheint manchmal auf den ersten Blick eine Veränderung ganz oder theilweise die „meinige" zu sein, aber eine aufmerksame Beobachtung zeigt, dafs sie ausschliefslich aus „gegebenen" Elementen besteht und die „meinige" zu sein scheint nur aus dem Grunde, dafs sie auf ein lebendiges Gefühl „meiner" Activität folgt; in solchen Fällen empfinden wir lebhaft, dafs wir etwas hervorgebracht haben, ohne jedoch zu wissen, worin es bestand. Wenn wir z. B. die Hand willkürlich aufheben, so erscheint diese Veränderung als die „meinige", aber für unser Bewufstsein besteht sie lediglich in Bewegungs- und Gesichtsempfindungen, welche immer zu den gegebenen Zuständen des Bewufstseins gehören; in diesem Fall entsteht die Illusion des Vorhandenseins „meiner" Elemente in der Veränderung in Folge eines höchst lebendigen Gefühls, dafs unsere Anstrengung nicht ergebnifslos geblieben ist, dafs wir etwas hervorgebracht haben, aber eine sorgfältige Analyse zeigt, dafs das von uns Hervorgebrachte in unserem Bewufstsein gar nicht gegeben ist. Veränderungen der ersten Art werden wir „mein innerer Act" nennen, Veränderungen der zweiten Art „mein unvollständig innerer Act", Veränderungen der dritten Art „mein äufserer Act".

„Meine äufseren Acte" sind streng zu unterscheiden von einer Gattung der Veränderungen, welche nach einem ganz anderen Schema verlaufen, nämlich von den Veränderungen, welche auf die Strebungen folgen, jedoch ohne das Gefühl der Activität und überhaupt ohne das Bewufstsein, dafs wir sie direct oder indirect hervorgebracht haben. Z. B. kommen wir morgens im Bette liegend zu dem Entschlufs, aufzustehen, aber wir sind nicht im Stande, uns zu überwinden; nach einiger Zeit fangen wir an, über irgend etwas nachzudenken und plötzlich bemerken wir, dafs wir schon im Aufstehen begriffen sind. Oder: In Gesellschaft wollen wir etwas erzählen, kommen aber zu der Einsicht, dafs unsere Erzählung nicht passend ist, aber einige Minuten später bemerken wir, dafs unsere Zunge uns unerwartet verrathen und zu sprechen angefangen hat. Solche äufsere Veränderungen kann man nicht Willenshandlungen nennen, wofern man diesen Ausdruck im oben festgestellten Sinne betrachtet,[1] aber man kann sie auch nicht zu den reflexartigen

[1] S. oben II 2.

oder automatischen rechnen, weil ein psychischer Zustand ihnen unbedingt nothwendig vorausgeht. Wir werden diese Veränderungen psycho-reflexartige Acte nennen. Diese Acte widersprechen in keiner Weise der Behauptung des Voluntarismus, daſs alle Veränderungen im Bewuſstsein, welche wir auf unser Ich beziehen, nach dem Typus der Willenshandlungen verlaufen: denn ein psycho-reflexartiger Act stellt als Ganzes ebenso wenig eine einheitliche Veränderung im Bewuſstsein dar, als z. B. unser Nachdenken über einen abstracten Gegenstand und eine auf denselben folgende Wahrnehmung des Schlagens einer Uhr. Mit anderen Worten: der psycho-reflexartige Act besteht aus zwei verschiedenen Veränderungen; dies wird sofort klar, wenn man genau feststellt, was man im Bewuſstsein in solchen Fällen, z. B. in dem ersten der angeführten Fälle findet. Zuerst haben wir eine Vorstellung des Actes des Aufstehens und eine entsprechende Strebung, nachher ist eine Veränderung eingetreten, welche man nicht mit den Worten „ich bin aufgestanden" bezeichnen kann — da, wo eine solche Bezeichnung möglich ist, haben wir es mit „meinem äuſseren Act" zu thun, welchem das lebendige Bewuſstsein, daſs ich etwas hervorgebracht habe, vorausgeht — sondern welche wir genauer mit den Worten bezeichnen: „ich nehme mich als aufgestanden seiend wahr". In der That haben wir es hier mit zwei abgesonderten Erscheinungen im Gebiete des individuellen Bewuſstseins zu thun: mit der Strebung, welche aufgehoben oder, wie es scheint, nicht kräftig genug ist, um eine Veränderung herbeizuführen und mit der Wahrnehmung der Veränderung, welche, wie es scheint, sich ohne die Activität des Ich vollzogen hat. Es besteht kein Unterschied zwischen dieser Wahrnehmung und der Wahrnehmung einer reflexartigen Muskelcontraction: wenn wir eine in hohem Grad saure Frucht essen, und unsere Gesichtsmuskeln reflexartig zu contrahiren anfangen, so nehmen wir diese Contractionen im selben Sinne wahr wie solche, die ohne unseren Willen stattgefunden haben. Daher haben wir die oben beschriebenen Acte mit dem Ausdruck „psycho-reflexartige Acte" bezeichnet, welcher vielleicht in anderen Beziehungen nicht ganz zutreffend ist. Viele Psychologen bezeichnen solche Erscheinungen mit dem Ausdruck „ideo-motorischer Act". Jedoch ist dieser Begriff in einigen Beziehungen weiter, in anderen enger als für unsere Zwecke nöthig ist. Er ist weiter insofern

man unter ihm oft alle Bewegungen unterbringt, welche auf eine Vorstellung der Bewegung folgen, auch wenn eine solche Vorstellung vom Streben und vom Gefühl der Activität begleitet ist („mein“ Act oder „abgenöthigter“ äufserer Act); enger ist er, insofern man unter ihm nur die Bewegungsacte unterbringt, während die von uns beschriebenen specifischen Züge der psychoreflexartigen Veränderungen sich auch in psychischen Zuständen finden, welchen auf der Peripherie des Körpers keine Veränderung entspricht; solche innere psycho-reflexartige Acte sind besonders in den Processen der Erinnerung verbreitet.[1]

4. Der Thatbestand des individuellen Bewufstseins: die Willensacte, die „Acte in mir“ und die Zustände des Bewufstseins.

Der gegebenen Definition der Willenshandlungen gemäfs können alle Erscheinungen im individuellen Bewufstsein in folgende drei Gruppen vertheilt werden: die Willensacte („meine Acte“), die „Acte in mir“ und die Zustände des Bewufstseins. Die Willensacte und ihre Arten haben wir schon betrachtet. Als „Acte in mir“ bezeichnen wir, wie oben erwähnt, die psychischen Processe, welche aus den mir gegebenen Strebungen und den entsprechenden Veränderungen bestehen.[2]

Zustände des Bewufstseins endlich nennen wir solche psychische Erscheinungen, welchen im individuellen Bewufstsein keine Strebungen, weder „die meinigen“ noch die „mir gegebenen“ vorausgehen. Hierher gehören z. B. alle Empfindungen der höheren Sinne: wenn wir eine schwarze Fläche betrachten, empfinden wir ihre Farbe als einen passiv gegebenen Zustand, welcher keine Strebung einbegreift; wofern natürlich dieser Zustand Gegenstand der Aufmerksamkeit wird und sich dadurch einer Veränderung unterzieht, begreift er auch eine Strebung in sich, ist er ein Act; aber der eigentliche „gegebene“ Inhalt dieses Processes fällt in keiner Beziehung unter den Begriff des Actes.

Eine interessante Uebergangsstufe zwischen den „Acten in mir“ und den Zuständen des Bewufstseins bilden einige organische Empfindungen wie Durst, Ermüdung, Gliederreifsen; in

---

[1] S. unten III. 1.

[2] S. oben II. 2.

ihnen fühlen wir etwas den Strebungen Aehnliches und darin besteht der Hauptunterschied zwischen ihnen und den Empfindungen der höheren Sinnesorgane.

III. Der Voluntarismus.

1. Der Willenscharakter „meiner“ Processe des Bewufstseins.

Wir haben drei Gruppen von Processen festgestellt: Willensacte, Acte in mir, und Zustände des Bewufstseins. Wenn der Voluntarismus mit Recht behauptet, dafs alle Erscheinungen des Seelenlebens, welche das individuelle Bewufstsein auf das Ich bezieht, nach dem Schema der Willenshandlungen verlaufen, so bedeutet das, dafs „meine“ Processe des Bewufstseins keine Zustände des Bewufstseins, sondern Willensacte sind; d. h. sie begreifen „meine“ Strebung, das Gefühl „meiner“ Activität und die mit dem Gefühl der Befriedigung oder Nichtbefriedigung verknüpfte Veränderung ein, und umgekehrt wird alles, was wir zu der Classe der Zustände des Bewufstseins rechnen (die mit den Strebungen organisch nicht verknüpften Processe), immer als „mir Gegebenes“ empfunden. Wir haben somit eine sehr weite Verallgemeinerung festzustellen. Bis jetzt haben wir nur den Thatbestand einiger von „meinen“ Bewufstseinszuständen beschrieben und für die Analyse möglichst typische Formen ausgewählt; daher ist wohl unsere Beschreibung bis hierher keinem Widerspruch begegnet. Jetzt aber, da wir unsere Analyse verallgemeinern und behaupten, dafs wir, insofern wir auf Grund des unmittelbaren Gefühls irgend einen Zustand als „meinen“ Zustand bezeichnen, es immer mit dem Processe, welcher die Strebungen und das Gefühl der Activität einbegreift, zu thun haben, wird sich gewifs eine Reihe von Zweifeln erheben. Unsere Beweisführung wird hauptsächlich in der Widerlegung solcher möglichen Zweifel bestehen.

Zunächst wird man einwenden, dafs alle Processe im individuellen Bewufstsein ohne Ausnahme als „meine“ Processe empfunden werden. Wir haben oben davon gesprochen [1] und schon damals darauf hingewiesen, dafs es dennoch zwischen den verschiedenen Bewufstseinsprocessen grofse Unterschiede in Be-

[1] S. II. 1.

ziehung auf die Abstufung dieses Gefühls giebt. Von diesen Bewufstseinsprocessen scheinen die einen, nämlich die am intensivsten von diesem Gefühl gefärbten, ihrem ganzen Umfang nach die „meinigen" zu sein, andere, am wenigsten von ihm gefärbte, nur insofern „meine" Aufmerksamkeit auf sie gerichtet ist, während sie in anderen Beziehungen, besonders nach der Seite des Inhalts, „mir gegebene" zu sein scheinen. Die Aufmerksamkeit also nimmt unter den Bedingungen, unter welchen Bewufstseinsprocesse als die „meinigen" erscheinen, die erste Stelle ein. Folglich müssen wir, wenn wir den oben angeführten Hauptsatz des Voluntarismus begründen wollen, zunächst beweisen, dafs der Wechsel des Brennpunktes der Aufmerksamkeit und die daraus sich ergebenden Veränderungen unter unseren Begriff der Willenshandlung fallen. Nach den Untersuchungen von WUNDT ist diese Aufgabe nicht mehr allzu schwierig. In jedem gegebenen Momente setzt sich unser Bewufstsein aus einer Menge verschiedenartiger Zustände zusammen, deren Inbegriff WUNDT das Blickfeld des Bewufstseins nennt. In diesem Felde nimmt irgend eine mehr oder minder umfangreiche Gruppe eine centrale Stellung ein in dem Sinne, dafs sie am klarsten und deutlichsten empfunden wird; sie bildet den Fixationspunkt des Bewufstseins, auf sie ist die Aufmerksamkeit gerichtet oder, nach der Terminologie von WUNDT, wir appercipiren sie, während wir andere Bewufstseinserscheinungen nur percipiren. Die Apperception einer Bewufstseinserscheinung, d. h. ihr Uebergang von der Peripherie des Blickfeldes des Bewufstseins in den Fixationspunkt, ist gewifs einer der wichtigsten inneren Processe: derjenige Bewufstseinszustand, auf den sich die Aufmerksamkeit vor allen anderen concentrirt, verdrängt alle anderen Zustände, wird der klarste und gewinnt eine dominirende Stellung in dem Sinne, dafs der weitere Verlauf des bewufsten Lebens, z. B. die Erinnerung, das Nachdenken, die Phantasiethätigkeit, die äufseren Willenshandlungen dem appercipirten Zustande entsprechen.

Machen wir zunächst die Analyse derjenigen Art der Apperception welche WUNDT active Apperception nennt. Nehmen wir folgenden Fall: wir denken über die Apperception nach und erinnern uns der WUNDT'schen Theorie, wobei uns seine Terminologie in der russischen Sprache vorschwebt; dann aber suchen wir die deutsche Terminologie in unserem Gedächtnifs aufzufrischen; auf der äufsersten Grenze der Peripherie des Bewufst-

seins sind schon die Termini „Blickpunkt“ und „Blickfeld“ erschienen, aber in einer so undeutlichen Form, daſs wir sie noch nicht ausprechen oder niederschreiben können; erscheint nun in diesem Moment im Blickfeld unseres Bewuſstseins unerwartet ein neues Element, percipiren wir z. B. undeutlich zu unserem Ohr dringende Geigentöne, so hängt der weitere Verlauf unseres bewuſsten Lebens direct davon ab, was wir appercipiren: wenn die Musik, so werden die deutschen Termini vergessen, vielleicht sogar auf lange Zeit; sind wir aber in die Arbeit sehr vertieft und strengen uns an, uns nicht von ihr abziehen zu lassen, sind aber andererseits auch Musikliebhaber, so kann folgende Reihe von Erscheinungen sich abspielen: zuerst lassen wir uns unbedacht in der Richtung der Töne ablenken, die deutschen Termini beginnen im Bewuſstsein zu erlöschen; sobald wir aber dies gewahr werden, halten wir sofort inne, entziehen mittels einer gewissen Anstrengung unsere Aufmerksamkeit den Tönen und concentriren sie auf den ursprünglichen Ideengang; alsdann werden die Töne im Bewuſstsein, unter Umständen vollständig, erlöschen, die deutschen Termini aber werden klar im Bewuſstsein emportauchen und wir werden sie mit dem Gefühl voller Befriedigung niederschreiben. Dieser Proceſs begreift offenbar alle Elemente des Willensactes in sich; der Veränderung sind sogar zwei Vorstellungen vorausgegangen, welche man als Strebungen bezeichnen kann: sie sind mit dem eigenthümlichen Gefühl verknüpft, dessen Vorhandensein uns veranlaſst, sie so zu bezeichnen (im obigen Fall die Strebung, uns der Termini zu erinnern, die Strebung, die Geigentöne zu verfolgen). Die Veränderung ist von dem Gefühl der Activität begleitet und tritt mit dem Gefühl der Befriedigung auf. Eine solche Veränderung begreift in sich alle Elemente des zielstrebenden Actes.

Weit häufiger findet einfacher Wechsel des Brennpunktes der Aufmerksamkeit statt, Vorgänge, welche Wundt als passive Apperception bezeichnet. Wenn wir uns für die betreffende Arbeit nicht besonders interessiren und uns schlecht beherrschen, so machen wir gleich beim ersten Auftreten der uns anziehenden Geigentöne — wäre es auch nur auf der äuſsersten Grenze des Bewuſstseins, ohne vorhergehende Willensschwankung eine Anstrengung, sie anzuhören, und die deutschen Termini erlöschen dabei im Bewuſstsein gänzlich. Die Strebung, zuzuhören, das Gefühl der Activität und endlich die mit dem Gefühl der Be-

friedigung oder Nichtbefriedigung verknüpfte Veränderung, alle diese Elemente sind in der sogenannten passiven Apperception vorhanden; auch sie ist also ein zielstrebender Act, und der beschriebene Fall gehört zu den nichtgewufsten unvollständig inneren Acten.

Endlich entbehren der Aufmerksamkeit auch nicht die übrigen Bewufstseinsinhalte, welche die Peripherie des Blickfeldes einschliefst. Es giebt unzählige Uebergangsstufen zwischen der Apperception und der Perception, so dafs eine scharfe Grenze zwischen beiden überhaupt nicht zu ziehen ist: es besteht nur ein quantitativer Unterschied nach dem Grade der Gewufstheit und dem Grade des Interesses, welches der Zustand hervorruft. Das letztere Merkmal ist besonders wichtig: denn nicht nur die Apperception, sondern auch die Perception bezieht sich ausschliefslich auf mehr oder minder für uns interessante Erscheinungen; was in keiner Beziehung interessant ist, tritt überhaupt nicht in die Sphäre des Bewufstseins ein. Daher stellen sich auch die Erscheinungen auf der Peripherie des Bewufstseins nicht als „absolut gegebene“ dar; selbst diese Erscheinungen werden, wenn auch bisweilen in sehr geringem Grade, als die „meinigen“ empfunden, insofern ich sie anschaue, insofern meine Aufmerksamkeit auf sie gerichtet ist.

Die Aufmerksamkeit ist ohne Zweifel einer der wichtigsten inneren Acte. Aber selbst in ihrer höchsten Form, in der Form der Apperception, welche die Bewufstseinszustände aus der Peripherie in den Fixationspunkt überführt, bringt sie dem Wesen nach nur unbeträchtliche Veränderungen hervor, indem sie nicht einen Bewufstseinszustand schafft, sondern nur die Klarheit und Deutlichkeit eines schon vorhandenen steigert. Mit anderen Worten: im Acte der Apperception fühlen wir uns thätig, aber wir empfinden, dafs nicht alles Resultat unserer Thätigkeit, dafs das Grundmaterial der Erscheinung uns gegeben ist, und wir nur die Rolle des Zuschauers spielen, welcher sein Object thätig anschaut, aber nicht schafft.

Nur in dem Falle, wenn wir die psychischen Erscheinungen in solcher Weise analysiren und in ihnen „meine“ Elemente und „mir gegebene“ unterscheiden, können vermeintliche im Hauptsatz des Voluntarismus vorhandene Widersprüche gelöst werden. Es erweist sich dabei, dafs e i n e u n d d i e s e l b e Erscheinung, i n s o f e r n sie als die „meinige“ empfunden wird, Elemente des

Willensactes einbegreift, und, insofern sie als „gegebene“ empfunden wird, durchaus nicht unter den Begriff des Willensactes fällt und vom Standpunkte des Voluntarismus nicht fallen mufs.

Jeder psychische Zustand ruft die Aufmerksamkeit des Ich in irgend einem, wäre es auch dem geringsten, Grade hervor, folglich mufs jeder psychische Zustand, wenn nicht im ganzen Umfang, so doch bis zu einem gewissen Grade, als „mein“ Zustand empfunden werden, was in der That durch die Beobachtung bestätigt wird. Wenn der psychische Zustand nur insofern als „mein“ Zustand empfunden wird als meine Aufmerksamkeit auf ihn gerichtet ist, so begreift er die mindestmögliche Quantität der activen Elemente ein. Wenn der psychische Zustand im ganzen Umfange, wie von der Seite des Inhalts, so auch von der Seite der Form, als auch endlich als Object der Aufmerksamkeit „mein“ Zustand zu sein scheint, so begreift er die gröfstmögliche Quantität der activen Elemente ein, weil er seinem ganzen Umfange nach unter den Begriff des Willensactes fällt. Die Mehrzahl der psychischen Erscheinungen befindet sich zwischen diesen zwei äufsersten Stufen und verbindet sie in unzähligen Uebergangsformen. Wie die Processe der Aufmerksamkeit rufen auch diese Uebergangsformen viele dem Voluntarismus gefährliche Mifsverständnisse hervor, weil „meine“ Elemente in ihnen mit „gegebenen“ vermischt sind. Von diesem Standpunkt wollen wir die Producte der wichtigsten psychischen Thätigkeiten betrachten in aufsteigender Reihe, d. h. wir werden von den Producten, welche im Allgemeinen am wenigsten von „meinen“ Elementen einbegreifen, von den Wahrnehmungen ausgehen.

Jede Wahrnehmung besteht aus 1. mehreren (gewöhnlich sehr zahlreichen) gegenwärtigen und reproducirten Empfindungen, 2. welche in gewisser Weise verknüpft, 3. gewufst (die grüne Farbe z. B. wird nicht nur empfunden, sondern auch als grüne Farbe anerkannt), und 4. mit dem Gefühl der Objectivität (Bewufstsein des Vorhandenseins des Objects) verbunden sind. Jedes dieser Elemente wollen wir abgesondert betrachten.

Alle Empfindungen in der Wahrnehmung werden als uns gegebene und nicht als von uns hervorgebrachte empfunden. Zwar müssen wir, damit die Empfindung in den Fixationspunkt eintrete, auf sie die Aufmerksamkeit richten, manchmal Kopf,

Augen und dergleichen zum Zwecke der Wahrnehmung wenden, müssen sie endlich gewufst machen. Die Aufmerksamkeit steigert jedoch nur die Deutlichkeit der Empfindung, scheint aber nicht die Ursache der Empfindung zu sein; der Impuls, welcher mit dem Wenden des Kopfes, der Augen u. s. w. verknüpft ist, ist vielleicht Ursache dieser Bewegungen, aber nicht der Gesichtsempfindungen; das Gewufstmachen der Empfindung endlich bedarf in vielen Fällen beträchtlicher Activität, z. B. angestrengter Erinnerungsthätigkeit, der Zusammenstellung des Neuen mit früher Erlebtem u. s. f.; nun haben aber alle diese Acte einen Sinn nur dann, wenn die Empfindung schon vorhanden ist, folglich ist sie nicht von ihnen hervorgebracht, obgleich sie von ihnen eine neue Färbung bekommt. Alle Empfindungen, nicht nur die der höheren Sinnesorgane, sondern auch organische wie Durst, Hunger, Müdigkeit u. dergl. haben diesen Charakter des Gegebenseins; die ihnen vorkommenden activen Elemente begleiten sie nur, geben ihnen neue Nüancen, aber machen nicht ihren Grundinhalt aus.

In weit höherem Grade fühlen wir uns thätig bei der Verknüpfung der Elemente der Wahrnehmung in ein einheitliches Ganzes. Wenn wir uns an einer Waldlandschaft ergötzen mit den Sonnenblicken auf den Birkenstämmen, mit dem Contrast des hellgrünen Laubs und der dunkeln Nadeln, mit den düsteren Verstecken im Dickicht, so müssen wir alle diese Elemente zu einer complicirten Einheit verknüpfen, deren Theile (z. B. irgend ein einheitlicher Sonnenblick) gegeben sind, während das Ganze als solches nicht gegeben ist. Ueberhaupt scheint, wenn wir einen einfachen, uns wohlbekannten Gegenstand wahrnehmen, z. B. die Lampe auf unserem Tisch, eine Einheit der Empfindungen gegeben zu sein, aber wenn der Gegenstand complicirt und uns wenig bekannt ist, z. B. wenn wir zum ersten Male das Strafsburger Münster wahrnehmen, so betrachten wir die Türme, Säulen, Bogen u. s. w., und, um das Ganze ästhetisch zu geniefsen, verknüpfen wir diese Theile zu einem allgemeinen Bilde mit grofser Anstrengung und in jedem Falle in der Erkenntnifs, dafs dieses Ganze nicht von sich selbst aus in unser Bewufstsein eingeht, sondern theilweise von uns construirt ist unter der Leitung von Strebungen, das Ganze zu umfassen und in eine Einheit zu bringen. Diese Construction begreift alle Elemente des Willensactes ein und gehört gewöhnlich zu den unvollständig inneren

Acten. In dieser Beziehung giebt es grofse Unterschiede bei den verschiedenen Individuen, die einen sind fähig, sehr complicirte Gegenstände fast ohne Mühe wahrzunehmen, andere nicht; die einen erfassen mit grofser Leichtigkeit complicirte Klangmassen, andere complicirte Farbenzusammensetzungen, wieder andere complicirte Raumformen. Selbst die Wahrnehmungsthätigkeit einer und derselben Person unterliegt grofsen Schwankungen. Im Zustande der Ermüdung, der niedergedrückten Stimmung, des Befangenseins wird man selbst bei dem Wahrnehmen eines so einfachen Gegenstandes, wie einer menschlichen Physiognomie, diese zu construiren sich gezwungen sehen.

Alles über die Construction der Wahrnehmung Gesagte bezieht sich auch auf das Gewufstmachen ihrer Elemente. Wenn wir es mit einem einfachen und uns gut bekannten Objecte zu thun haben, so scheint es in seinen einzelnen Elementen in gewufster Form gegeben zu sein (wir bemerken z. B. keine besondere Anstrengung beim Gewufstmachen der grünen Farbe des Laubes). Umgekehrt, wenn das Object aus vielen neuen Elementen besteht, oder wenn wir uns im Zustand der Müdigkeit befinden, so erfordert das Gewufstmachen oft grofse Mühe und hat zur Vorbedingung die Strebungen, zu erkennen, zu bestimmen, sich zu erinnern, zu analysiren u. s. f. Diese Acte gehören gewöhnlich zu den nichtgewufsten unvollständig inneren Acten.

Endlich wird das letzte Element der Wahrnehmung, das lebhafte Gefühl der Objectivität (z. B. der Bäume), so wenig als die Empfindung als etwas von uns Hervorgebrachtes empfunden; das charakteristische Merkmal des Gefühls der Objectivität besteht gerade darin, dafs wir das Vorhandensein von irgend etwas Fremdem (und zwar nicht der Erscheinung, sondern dem Träger der Erscheinung), das sich unserem Ich von aufsen aufdrängt, empfinden. Wofern wir auf dieses Gefühl unsere Aufmerksamkeit richten, wird dasselbe in dieser Beziehung auch als „mein Zustand" empfunden und fällt unter den Begriff des Willensactes.

Unsere Analyse ist geeignet, alle möglichen Einwände zu beseitigen, welche aus dem Umstande erwachsen, dafs „meine" Elemente und die „gegebenen" Elemente in den Wahrnehmungen überall eng verflochten sind. Dennoch wollen wir eine solche

Einwendung hier speciell betrachten. Man könnte nämlich einwenden, daſs doch, wie es scheine, die Wahrnehmungen einiger intensiven oder organischen Reize, z. B. der durch einen Kanonenschuſs verursachten Detonation, des Stechens, Brennens einer Wunde, der Zahnschmerzen u. s. w. ohne jegliche Activität unsererseits entstehen und dennoch als „meine" Zustände empfunden werden und sich im Fixationspunkt des Bewuſstseins befinden; folglich seien sie geeignet, eine negative Instanz unserer Behauptung gegenüber zu bilden.

Jedoch führt eine Analyse selbst in solchen Fällen zur Bestätigung des Voluntarismus. Höchst intensive oder organische Reize gehen gewöhnlich aus einer für uns gefährlichen oder überhaupt wichtigen Ursache hervor und müssen daher in Folge der durch lange Evolution ausgearbeiteten Anpassung eine der mächtigsten Strebungen, nämlich die Strebung der Selbsterhaltung erwecken. Folglich muſs es bei uns eine allgemeine Tendenz geben, die Aufmerksamkeit leicht und augenblicklich auf solche Reize zu richten, so daſs wir selbst ein Object, welches unsere Aufmerksamkeit früher gänzlich in Anspruch genommen hat, sofort fallen lassen. Der psychologische Tact der Menschheit, welcher seinen Ausdruck in der Sprache findet, behauptet, wie es oft geschieht, ganz richtig, daſs es schwierig ist, von solchen Reizen „die Aufmerksamkeit abzuziehen": in diesen Fällen folgen wir ohne Kampf der primitivsten, mächtigen und fast immer nichtgewuſsten Strebung. Wäre im Leben kein Beispiel zu finden, in dem solche Reize in Folge der Ablenkung der Aufmerksamkeit durch eine andere, folglich mächtigere Strebung, nicht wahrgenommen würden, so wäre das noch kein Zeichen, daſs sie selbständig ohne Hülfe der Aufmerksamkeit und unserer Strebungen in den Fixationspunkt des Bewuſstseins treten: es würde nur darauf hindeuten, daſs die Strebung zur Selbsterhaltung und die primitiven, aus ihr ableitbaren Strebungen, die für uns mächtigste bewegende Ursache sind. Glücklicherweise können wir aber einen gewichtigeren Beweis zu Gunsten des Voluntarismus finden. Obgleich die Menschheit noch auf einer verhältniſsmäſsig sehr niederen Stufe der Entwickelung steht, gelingt es doch einzelnen Personen, ihre Aufmerksamkeit — wäre es auch nur auf kurze Zeit — auf verhältniſsmäſsig weit höhere Objecte mit solcher Kraft zu concentriren, daſs die primitiven Erscheinungsformen der Strebung zur

Selbsterhaltung zurücktreten und der intensive oder organische Reiz nicht weiter wahrgenommen wird. Es ist bekannt, dafs der Verwundete in hitzigem Kampf seine Wunde nicht bemerkt. Wenn wir uns von irgend etwas hinreifsen lassen, so empfinden wir Zahnschmerzen, die uns vorher lästig waren, nicht, obgleich die krankhaften Processe in den Zähnen fortdauern u. s. f.

Auf Grund der Analyse der Wahrnehmung können wir schon jetzt folgende wichtige Sätze über „meine" Bewufstseinszustände und über die „gegebenen" Bewufstseinszustände feststellen.

1. Alle sinnlichen Elemente des Bewufstseins (die Empfindungen) gehören zu den „gegebenen" Zuständen.

2. Einige von den nichtsinnlichen Elementen können entweder „die meinigen" oder „gegebene" sein (z. B. die Einheiten der Empfindungen); andere nichtsinnliche Elemente sind stets gegebene (z. B. das Gefühl der Objectivität), wieder andere sind stets die „meinigen" (z. B. jene Schattirung der Bewufstseinszustände, welche durch die Concentration der Aufmerksamkeit bedingt ist).

3. „Meine" Bewufstseinszustände gehören sämmtlich zu den nichtsinnlichen.

In der Wahrnehmung ist, wie wir gesehen haben, die Mehrzahl der Elemente „gegeben". Eben denselben Charakter haben auch die Processe der Erinnerung: gewöhnlich sind nur ihr Anfang und einige Zwischenpunkte in hohem Grade activ, alles übrige aber besteht aus ganzen Reihen von Erinnerungen, welche ganz unwillkürlich zu entstehen scheinen und nur der Activität zu ihrer Apperception bedürfen. Man erklärt gewöhnlich die Gesetze der Erinnerung durch die Gesetze der Ideenassociation und bringt sie in keinerlei Zusammenhang mit den Strebungen des Ich; allein wenn das Gesetz der Ideenassociation überhaupt Geltung hat, so gilt es nur für das „gegebene" Material der Erinnerung; wofern aber dieses Material „mein" wird, insbesondere wofern es aus der Peripherie des Bewufstseins in den Fixationspunkt eintritt, kann man stets das Vorhandensein von Strebungen und des Gefühls der Activität nachweisen; mit anderen Worten: insofern der Procefs der Erinnerung als „mein" empfunden wird, fällt er auch unter den Begriff des Willensactes. Für die Analyse wollen wir den schon beschriebenen Procefs der Erinnerung der deutschen Termini „Blickpunkt" und „Blickfeld" benutzen. Wenn

wir über einen beliebigen Gegenstand, z. B. über WUNDT's Theorie der Aufmerksamkeit nachdenken, so wimmeln auf der Peripherie des Bewufstseins in gröfserer oder geringerer Zahl mehr oder minder dunkel die Ideenreihen, welche nach dem Gesetz der Ideenassociation mit der appercipirten Idee verknüpft sind; die Entstehung dieser Ideen auf der Peripherie ist aber nicht vom Gefühl der Activität begleitet und wird von uns nicht zu unserem Ich in Beziehung gesetzt, diese Ideen entstehen auf dieselbe Weise wie die psycho-reflexartigen Acte[1]: ohne „meinen" vorangehenden Act (ohne Apperception) wären diese Ideen nicht auf der Peripherie des Bewufstseins erschienen, und dennoch fühle ich mich nicht als Urheber ihrer Entstehung; ihre Entstehung ist nicht mein Willensact. Intensiver wird das Gefühl der Activität von dem Momente an, da ich irgend eine von diesen, in dunkler Form gegebenen, Ideen appercipire. Im typischen Acte der Erinnerung (nicht des Construirens) tritt dabei rasch und deutlich in den Fixationspunkt des Bewufstseins ein gewisses complicirtes Ganzes (z. B. das Wort „Blickfeld"), und die Synthese seiner Theile wird als „gegeben" empfunden ganz so, wie in den einfachsten Wahrnehmungen. Folglich haben wir es hier, wie wir schon oben bei der Analyse der Apperception bemerkt haben, mit dem unvollständig inneren Acte zu thun.[2]

Wenn wir also den Ideenwechsel, welcher nur in sehr geringem Grade von unseren Strebungen abhängt und nur vom Gesetz der Ideenassociation (wenn man überhaupt von einem solchen sprechen kann) beherrscht ist, betrachten wollen, so müssen wir, so weit möglich, in uns die Apperceptionsthätigkeit unterdrücken, alle unsere bestimmten Zwecke bei Seite schieben und das Spiel der Ideen, welches hierauf entstehen wird, beobachten. Richtiger gesagt: wir geben selbst in diesem Falle die Apperceptionsthätigkeit nicht gänzlich auf, sondern wir stellen uns ein höchst originelles Ziel — alles, was im Blickfelde des Bewufstseins emportaucht, zu appercipiren (wenn auch nicht besonders intensiv). Unter dieser (künstlichen) Bedingung beginnt eine tolle Ideenjagd und nur diese giebt eigentlich typische Beispiele für den blinden Ideenwechsel nach dem Gesetze der Ideenassociation. Eine ähnliche Ideenjagd kann auch in anderen Fällen, in

---

[1] S. II, 3. S.
[2] S. III, 1.

denen sich die Apperceptionsthätigkeit in geschwächtem Zustande befindet, z. B. bei Ermüdung oder Geisteskrankheit erscheinen. Nach WUNDT's Meinung, „Bei normalen Menschen und unter den gewöhnlichen Lebensbedingungen kommt die mehrgliedrige Association kaum vor.“ [1]

Der Uebergang der Bewufstseinszustände von der Peripherie in den Fixationspunkt erscheint uns als von unseren Strebungen abhängig. Wenn man also das unmittelbare Gefühl in Betracht zieht, so ist anzuerkennen, dafs der Ideenwechsel im Fixationspunkt vom Wechsel der Strebungen abhängt; folglich wird das Grundgesetz des Verlaufes des bewufsten Lebens gefunden werden, wenn es gelingt, das Gesetz des Wechsels der Strebungen zu entdecken. Diese Frage werden wir ausführlich in dem Capitel über den Verlauf der psychischen Zustände behandeln.

Bis jetzt haben wir nur über die Activität der Aufmerksamkeit in den Erinnerungsprocessen gesprochen; wären in diesen nicht noch andere „meine Elemente“ einbegriffen, so würden sie noch in höherem Grade passiv erscheinen als die Wahrnehmung: der ganze Erinnerungsprocefs bestünde dann darin, dafs auf der Peripherie des Bewufstseins psycho-reflexartig die Ideen erschienen, welche den appercipirten Ideen entsprechen, und wir nur bald auf diese, bald auf andere unter ihnen unsere Aufmerksamkeit richteten. So ist es jedoch nicht: besonders in denjenigen Fällen, in welchen eine für unsere weitere Thätigkeit nöthige Idee auf der Peripherie des Bewufstseins nicht erscheint, kann man bemerken, dafs wir uns nicht auf die Concentration der Aufmerksamkeit auf die appercipirte Idee beschränken, welche nach dem Gesetze der Association mit der Idee, deren wir bedürfen, verknüpft ist; wir wühlen vielmehr sozusagen im Bewufstsein herum, suchen andere Ideen auf, welche mit der von uns benöthigten verknüpft sind (wobei wir uns durch das unmittelbare Gefühl der Annäherung ans Ziel oder der Entfernung von demselben leiten lassen), richten unsere Aufmerksamkeit nicht so sehr auf diese Ideen selbst als auf ihre Zusammenhänge und machen dabei gewisse eigenartige Anstrengungen. Ein solcher Erinnerungsprocefs fällt unter den Begriff des äufseren Willensactes.[2]

In weit höherem Grade intensiv und ununterbrochen erscheint die Activität des Ich in höheren Thätigkeiten, als die-

[1] WUNDT, Grundrifs der Psychologie, 3. Aufl., S. 280.

[2] S. III. 3.

jenige der Erinnerung ist, z. B. beim Ausmalen von Phantasiebildern, beim Nachdenken und bei complicirter (nicht automatisch gewordener) praktischer Thätigkeit, welche aus der Thätigkeit der Einbildung, des Nachdenkens und der Muskelcontraction (äufserer Willensact) besteht. Alle diese Processe haben als Grundlage das vom Gedächtnifs gelieferte Material; folglich bedürfen sie derselben Activität wie die Processe der Erinnerung und aufserdem noch aller möglichen Vergleichungen, der Analysen, der Synthesen, von denen die meisten in Beziehung zu unserem Ich stehen, insofern sie von dem Gefühl der Activität begleitet sind. Wenn wir z. B. in Gedanken das Bild eines tropischen Waldes entwerfen, so erinnern wir uns, wenn wir eine lebhafte Phantasie besitzen, von Schlingpflanzen umrankter riesiger Bäume, an Magnolien, Bambus u. s. w. und die in diese Vorstellungen einbegriffenen Synthesen scheinen der Mehrzahl nach gegeben zu sein; um nun aber aus diesen Materialien das Bild eines solchen Waldes zu bekommen, müssen wir aus ihnen ein Ganzes construiren, und diese Synthese bringen wir, wie es scheint, selbst hervor, gemäfs unserer Strebung, ein Bild hervorzubringen, das unseren ästhetischen Sinn befriedigt oder für die tropischen Länder typisch ist. Uebrigens geschieht gerade bei besonders erfolgreicher schöpferischer Thätigkeit auch diese Bearbeitung des Gedächtnifsmaterials zum Theil aufserhalb des Gebietes des Ich, so dafs einige neue Synthesen, Analysen, Zusammenstellungen sich als „gegeben“ erweisen und uns nur übrig bleibt, sie zu appercipiren. Der Unterschied zwischen einem talentvollen Gelehrten oder Dichter und einem Alltagsmenschen besteht vielleicht hauptsächlich darin, dafs bei dem ersteren seinen Apperceptionen gemäfs sofort complicirte Materialien auf der Peripherie des Bewufstseins in reicher Auswahl erscheinen, so dafs ihm nur erübrigt, aus diesen Materialien ein noch complicirteres Ganzes aufzubauen, während der gewöhnliche Mensch seine Kräfte auch noch darauf verwenden mufs, diese Materialien mühsam zu erinnern und aufzubauen.

In allen von uns betrachteten Fällen fühlen wir uns also als Theilursache der psychischen Erscheinungen, welche sich in unserem Bewufstsein abspielen: in einigen Beziehungen werden sie als „mein“ empfunden und in denselben Beziehungen fallen sie unter den Begriff des Willensactes, weil sie alle Merkmale desselben besitzen. Folglich brauchen wir, um Mifsverständnisse

zu vermeiden, nur eine Analyse unternehmen, welche „meine“ Zustände von den „gegebenen“ sondert.

Man könnte uns jedoch einwenden, dafs wir bis jetzt die Emotionen und die Gefühle gar nicht in Betracht gezogen haben, während doch dieses dunkele Gebiet der psychischen Erscheinungen vielleicht geeignet wäre, viele negative Instanzen gegen den Voluntarismus abzugeben. Darauf haben wir nur zu bemerken, dafs die Analyse „meiner“ Elemente und der „gegebenen“ Elemente auch auf dieses Gebiet anwendbar ist, und dafs es sich dabei immer erweifst, dafs „meine“ Elemente im Zusammenhang mit Strebungen stehen; in einer Emotion wie Zorn z. B. finden wir eine sehr grofse Zahl „meiner“ Elemente und neben ihnen auch eine grofse Zahl von Strebungen, so dafs diese Emotion als negative Instanz gegen den Voluntarismus nicht ausgenützt werden kann. Da dieses bis jetzt wenig erfolgreich bearbeitete Gebiet der Psychologie keine augenscheinlichen Anhaltspunkte für die Widerlegung des Voluntarismus ergiebt, so fühlen wir uns berechtigt, diese psychischen Erscheinungen jetzt bei Seite zu lassen und sie einer späteren Abhandlung vorzubehalten.

Endlich müssen wir noch einem möglichen Mifsverständnifs vorbeugen. Der Willensact besteht aus einer Reihe von Elementen, welche relativ selbständig sind oder wenigstens auf dem Weg der Analyse in Gedanken abgesondert werden können; daher liegt die Versuchung nahe, e i n e s von den Elementen des Willensactes abgesondert zu nehmen und es als Beispiel einer psychischen Erscheinung hinzustellen, welche als „mein“ empfunden werde und dennoch nicht alle Bestandtheile des Willensactes einbegreife. Anlafs zu einem solchen Mifsverständnifs können besonders leicht der Anfangs- und Endpunkt des Willensactes, die Strebungen und das Gefühl der Befriedigung oder Nichtbefriedigung geben.

Was die Strebungen angeht, so sind wir damit einverstanden, dafs eine nichterfüllte Strebung oder ein System von nichterfüllten Strebungen als „mein“ Bewufstseinszustand empfunden werden kann, ohne doch — weil nichterfüllt — alle Elemente des Willensactes einzubegreifen. Das liefs sich aber auch erwarten: es ist ja leicht denkbar, dafs gerade „meine“ Strebungen, insofern sie von dem Gefühl der Zugehörigkeit zu meinem Ich gefärbt sind, diese Färbung auch den auf sie folgenden Veränderungen mittheilen, so dafs eine nichterfüllte Strebung das

einzige Beispiel eines Bewufstseinszustandes ist, welcher nicht alle Elemente des Willensactes einbegreift und dennoch als „mein“ Bewufstseinszustand empfunden werden kann: es handelt sich hier um keinen Willensact, sondern nur um den Anfang eines Willensactes.

Typische Beispiele für solche nichterfüllte Strebungen können aber nicht gefunden werden. Wie schon gesagt, giebt es im psychischen Leben keine vereinzelten Strebungen, welche von allen anderen psychischen Zuständen abgesondert stehen.[1] Jede Strebung führt zum Willensacte unmittelbar oder als Glied einer Reihe von Strebungen, welche sich zu einander verhalten wie Mittel und Zweck. Es wäre folglich ungerechtfertigt, irgend eine Strebung aus einem solchen organischen Ganzen herauszureifsen und sie, abgesondert betrachtet, als ein Beispiel für einen Bewufstseinszustand hinzustellen, welcher, obwohl er nicht alle Elemente des Willensactes einbegreift, dennoch als „mein“ Zustand empfunden wird. Daher ist unsere Vermuthung bezüglich der ausschliefslichen Stellung der nichterfüllten Strebungen in dieser Form auszudrücken: obgleich jede Strebung direct oder indirect zum Willensacte führt, so verwirklichen sich einige Strebungen, besonders die ursprünglichen [2] nicht vollständig und werden dennoch ihrem ganzen Umfang nach als „meine“ Strebungen empfunden; so liegt die Vermuthung nahe, dafs die Strebungen eine ausschliefsliche Stellung im Bewufstsein einnehmen, dafs sie, selbst wenn sie nicht erfüllt werden, als „meine“ empfunden werden können und dafs vielleicht gerade meine Strebungen diese Färbung auf andere Bewufstseinszustände übertragen.

Wir haben verschiedene Einwendungen betrachtet, die ihren Ursprung in Mifsverständnissen haben, und ein Mittel gefunden, andere, ähnliche Einwendungen zu beseitigen, in der Unterscheidung „meiner“ und „gegebener“ Elemente der Bewufstseinszustände. Auf eine solche Analyse gestützt, können wir, ohne besorgen zu müssen, widersprechenden Thatsachen zu begegnen, folgende Verallgemeinerungen als inductiv festgestellt betrachten:

1. Jeder Bewufstseinszustand, insofern er als „mein“ Bewufstseinszustand empfunden wird, begreift alle Elemente des Willensactes ein, nämlich

[1] S. II. 2.

[2] S. II. 3. S.

meine Strebung, das Gefühl meiner Activität und eine von dem Gefühl der Befriedigung oder Nichtbefriedigung begleitete Veränderung, und erscheint mir als von mir hervorgebracht.

2. Nur Strebungen können als „mein“ empfunden werden, selbst in dem Falle, wenn sie von den anderen Elementen des Willensactes nicht begleitet werden.

2. Der Grundsatz des Voluntarismus. Endgültige Definition des Voluntarismus.

Wenn „meine“ Strebung ein nothwendiger Ausgangspunkt von jedem „meiner“ psychischen Processe ist, so haben wir das Recht, zu behaupten, dafs „meine“ Strebung eine Ursache (richtiger freilich eine Theilursache) eines solchen Processes ist. Daher können wir die erste der festgestellten Verallgemeinerungen in folgende Form bringen: Alle Bewufstseinsprocesse, insofern sie als „mein“ empfunden werden, begreifen sämmtliche Elemente des Willensactes ein und werden durch „meine“ Strebungen **verursacht.** Wir können jetzt den Voluntarismus definiren als diejenige Richtung der Psychologie, welche von dieser Verallgemeinerung ausgeht.

Das Gefühl der Activität hat uns also nicht getäuscht, wenn es uns das Bewufstsein nicht als etwas Passives, sondern als eine Quelle neuer Veränderungen in der Welt ansehen liefs: diejenigen Causalzusammenhänge, von welchen wir Anfangs als von scheinbaren redeten, erweisen sich als thatsächlich. Um uns nicht blind von dem unmittelbaren Gefühl leiten zu lassen, haben wir diese Causalzusammenhänge mittels der gewöhnlichen inductiven Methode festgestellt. Jetzt aber können wir dem unmittelbaren Gefühl mehr Gewicht beilegen und dürfen mit Recht betonen, dafs die Uebereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Induction und dem unmittelbaren Gefühl in hohem Grade zu Gunsten des Voluntarismus spricht. Denn jedes empirische Wissen stützt sich direct oder indirect auf Thatsachen der inneren oder äufseren Wahrnehmung; der Voluntarismus kann sich direct auf diese Grundlage des empirischen Wissens stützen, und darauf beruht einer seiner wichtigsten Vorzüge vor anderen Richtungen.

3. Der Wille und das Gesetz der Causalität.

Auf Grund der oben vorgenommenen Verallgemeinerung kann man den Begriff des Willens folgendermaafsen definiren: Der Wille ist die Activität des Bewufstseins, welche darin besteht, dafs jeder unmittelbar als „mein" empfundene Bewufstseinszustand durch „meine" Strebungen verursacht wird, und welche sich für das handelnde Subject im Gefühl der Activität ausspricht.

Der Wille ist also nichts anderes als die Causalität des Bewufstseins. Vom Standpunkt des Voluntarismus könnte man sogar das Wort „Wille", welches eine Masse tief eingewurzelter Vorurtheile nach sich zieht und deshalb gefährlich ist, ganz aufgeben und mit dem Ausdruck „Causalität des Bewufstseins" oder „Activität des Bewufstseins" vertauschen. Der Bequemlichkeit halber müssen wir jedoch die alte Bezeichnung „Wille" beibehalten, weil die Causalität des Bewufstseins als eine besonders eigenthümliche Art der Causalität einer speciellen Bezeichnung bedarf. Diese Nothwendigkeit einer besonderen Bezeichnung wird sofort einleuchten, wenn wir bestimmen, welche Merkmale im generellen Begriff der Causalität, wenigstens vom Standpunkt der modernen empirischen Wissenschaft, und welche Merkmale in dem Artbegriff der Willenscausalität gedacht werden.

Von jedem Standpunkt aus versteht man unter der Ursache diejenige Bedingung, bei deren Vorhandensein eine gewisse Thatsache sich mit Nothwendigkeit vollzieht. Die heutige empirische Wissenschaft will diese Nothwendigkeit gewöhnlich nur in der Form des nothwendigen Zusammenhangs in der Zeit anerkennen. Daher beweist sie diesen Zusammenhang mittels der wissenschaftlichen Induction, nämlich durch die Hervorhebung der Thatsachen, welche den Forderungen des inductiven Beweisverfahrens entsprechen. Die Mehrzahl der anderen Ansichten über die Nothwendigkeit des Causalzusammenhangs begreift auch die von der empirischen Wissenschaft aufgewiesenen Merkmale ein. Daher kann man sagen, dafs der generelle, den verschiedensten Standpunkten gemeinsame Begriff der Causalität das Merkmal des nothwendigen Zusammenhanges einbegreift und in der modernen empirischen Wissenschaft die

in folgendem Satz enthaltenen Merkmale einbegreift: die Causalität besteht in (1.) dem nothwendigen Zusammenhang, welcher (2.) sich in der Zeitordnung offenbart, und welcher (3.) mittels der wissenschaftlichen Induction entdeckt wird.

Unser Begriff des Willensactes enthält sowohl diese drei Merkmale als noch drei weitere sehr wichtige Merkmale im Besonderen. Erstens: der Zusammenhang im Gebiete der Willenscausalität offenbart sich nicht nur in der Zeitordnung, sondern er wird auch unmittelbar im Gefühl der Activität empfunden. Zweitens: in dieser Art der Causalität findet immer zwischen Ursache und Wirkung eine eigenthümliche Uebereinstimmung statt, welche uns berechtigt, jeden Willensact als zielstrebenden Act zu bezeichnen. Die Ursache eines solchen Actes ist immer eine, oft nichtgewufste, Strebung zu einer Veränderung, welche mit dem Gefühl der Befriedigung oder Nichtbefriedigung eintritt und im ersten Falle als Verwirklichung, im zweiten Falle als Nichtverwirklichung irgend einer Strebung vorgestellt wird. Drittens: die Willenscausalität hat immer einen schöpferischen Charakter.

Da der Causalzusammenhang im psychischen Leben sich nicht nur in der Zeitordnung der Erscheinungen ausspricht, sondern auch unmittelbar im Gefühl der Activität empfunden wird, so ist es in der Psychologie leichter als in anderen Naturwissenschaften, inductive Verallgemeinerungen festzustellen. Natürlich ist dies nicht so zu verstehen, als ob sich die Zusammenhänge der psychischen Erscheinungen so ganz ohne Mühe feststellen liefsen, als ob sich immer auf Grund der Beobachtung eines Paars von Erscheinungen sofort eine inductive Verallgemeinerung construiren liefse. In unserer Seele coexistirt immer eine Menge von Strebungen, Gefühlen und Vorstellungen, welche nicht ohne Wirkungen bleiben, und daher erklären wir wegen der Nichtdifferenzirung des Gefühls der Activität, wegen des ungleich hohen Grades der Gewufstheit der Bewufstseinszustände, auch wegen mangelhafter Beobachtung den Zusammenhang der Erscheinungen in unserer Seele oft unrichtig. So kann sich z. B. Jemand, der einen verlorenen Gegenstand gefunden hat, dies aber mit allen Zeichen der Angst geheim zu halten sucht, endlich doch aus Furcht bewogen fühlt, denselben seinem rechtmäfsigen Inhaber zurückzuerstatten, sich aber dabei einbilden, als thue er es nur aus Mitleid mit dem beunruhigten

Besitzer. Um zu entscheiden, ob eine Person eine gewisse Handlung aus Angst oder aus Mitleid vollzieht, mufs man diese Person mehrmals in verschiedenen entsprechenden Situationen gesehen haben, welche den Forderungen der inductiven Methode entsprechen. Das unmittelbare Gefühl der Activität fördert die Untersuchung nur insoweit als es uns vermuthen läfst, welche Paare von psychischen Erscheinungen causal verknüpft sind, eine Vermuthung, welche nachträglich mittels der gewöhnlichen inductiven Methode zu controliren ist. Wäre das Gefühl der Activität nicht vorhanden, so käme jene Vermuthung über den Zusammenhang der Erscheinungen nicht zu Stande, die doch den Ausgangspunkt der inductiven Unternehmung bildet. Nehmen wir folgendes Beispiel: Ich sitze in freier Natur in den Anblick einer schönen Gegend vertieft und lausche den Weisen einer Schalmei, die in der Ferne ein Hirte bläst; das erinnert mich an das Spiel des Hirten im „Tannhäuser“; wenn ich nun gleich darauf bei der Wahrnehmung eines Raschelns im Grase die Emotion der Angst in meinem Bewufstsein vorfinde, so ist unerklärlich, wie ich aus einem complicirten Ganzen den Zusammenhang gerade dieses Paares der Erscheinungen ausscheiden könnte, wenn ich kein unmittelbares Gefühl ihres Zusammenhanges hätte.

Diesen Erwägungen gemäfs mufs die Theorie des inductiven Schlusses über psychische Zusammenhänge verändert werden. Ja, die inductive Untersuchung der physischen Erscheinungen kann nicht grundverschieden sein von der der psychischen Processe, daher müssen wir auch die Frage erheben, ob wir nicht auch eine unmittelbare Wahrnehmung des causalen Zusammenhanges von Erscheinungen der äufseren Welt unter sich besitzen. Alle diese Fragen gehören jedoch ins Gebiet der Erkenntnifslehre und bilden daher den Gegenstand einer besonderen Untersuchung, welche wir der Zukunft vorbehalten.

(*Eingegangen am 19. Juli 1902.*)

Literaturbericht.

F. Thilly. **Soul Substance.** *Philos. Review* 11 (1), 16—25. 1902.

Sofern wir unter „Substanz“ nur eine logische Kategorie verstehen (nämlich das Subject, dem die Prädicate zugeordnet werden) ist der Begriff nicht Gegenstand des Streites. Dieser beginnt erst dort, wo wir den Substanzbegriff mit realem Inhalt füllen, indem wir ihn entweder auffassen als das relativ constante Element innerhalb eines Complexes von Elementen oder als selbständige von ihren Eigenschaften isolirbar zu denkende Entität. Die erste dieser beiden Bedeutungen kann nun durchaus auf das Seelenleben Anwendung finden: jene synthetische Function, durch welche „Ich“ „mich“ bei jedem Bewufstseinsprocefs hinzudenken mufs, um ihn als „meinen“ zu erfassen, ist unaufhebbares Element in allem Bewufstseinsleben und als solches „Substanz“. Nennt man dagegen das Ich oder den Willen „Substanz“ im Sinne einer qualitätslosen, von allen Bewufstseinsqualitäten ablösbaren Wesenheit, so hypostasirt man eine logische Abstraction und treibt reine Metaphysik. W. Stern (Breslau).

E. Claparède. **La psychologie dans ses rapports avec la médecine.** *Rev. médicale de la Suisse romande* Nr. 10, October 1901.

Verf. spricht in einem Vortrage über die Beziehungen zwischen Psychologie und Medicin. Die ablehnende Haltung, die eine nicht unbedeutende Zahl von Medicinern noch heute der Psychologie gegenüber einnehmen, ist zumeist darauf zurückzuführen, dafs sie die Psychologie nicht in genügender Weise kennen. Dies zeigt u. A. das Beispiel Mirallié's, der die Medicin als eine „science d'observation“ der Psychologie als einer „science de raisonnement“ gegenüberstellt und darum meint, dafs wohl die letztere von der ersteren, aber nicht die erstere von der letzteren etwas lernen könne. Verf. erinnert nun im Besonderen daran, dafs die Psychologie ebenfalls eine Beobachtungswissenschaft ist und ferner, dafs den psychischen Thatsachen mindestens ebendieselbe Realität zukomme, wie den Thatsachen der Aufsenwelt. Dem Zusammenarbeiten der beiden Wissenschaften ist die Anschauung zu Grunde zu legen, dafs psychische und physische Processe heterogener Natur sind, dafs aber beide in der durch den psychophysischen Parallelismus ausgedrückten Beziehung stehen. Der Vortheil des Zusammenarbeitens beider Wissenschaften liegt auf beiden Seiten. Die Medicin mufs sich bei der Beurtheilung abnormer geistiger Zustände auf die Kenntnifs der normalen Psychologie stützen; ferner kann auch die Psychologie der medicinischen Diagnostik und Therapie Dienste

leisten (z. B. Sensibilitätsstörungen, Heilung durch psychische Einwirkung). Andererseits kann aber auch die Psychopathologie der normalen Psychologie von grofsem Nutzen sein, indem sie uns durch die Kenntnifs isolirter Ausfallserscheinungen Analysen ermöglicht, die durch die Beobachtung des normalen Menschen nicht zu erreichen wären. Zum Schlufs weist Verf. noch auf die Bedeutung der Psychologie für die Sociologie, die Criminalogie und die Pädagogik hin. Kramer (Breslau).

O. Ritschl. **Die Causalbetrachtung in den Geisteswissenschaften.** Bonn, Markus und Weber. 1901. 137 S.

Die Schrift des Bonner Theologen ist hervorgerufen durch Münsterberg's Principien der Psychologie und enthält eine gründliche Polemik gegen M.'s These, dafs die Causalbetrachtung in den Geisteswissenschaften keine Stelle haben könne. R. führt (ähnlich wie Ref. in seiner Besprechung des Münsterberg'schen Buches; s. *diese Zeitschr.* 28, S. 266) aus, dafs der Grundfehler M.'s in der Identification von Causalität überhaupt mit mechanistischer Causalität bestehe. Der Ursprung aller Causalität liegt in den Acten der Zurechnung und Vergeltung; und diese personalistische Form der Causalität ist nicht etwa durch die mechanistische aufgehoben, sondern hat neben ihr ihr gutes Recht; sie ist die unentbehrliche Causalität der Geisteswissenschaften, ja sogar zum Theil auch der Psychologie, die ihren Namen nicht mehr verdienen würde, wenn man sie in eine Art Atomistik der Bewufstseinselemente auflösen wollte. W. Stern (Breslau).

Johannes Classen. **Die Anwendung der Mechanik auf Vorgänge des Lebens.** *Jahrb. d. Hamburgischen Wissenschaftl. Anstalten* 18, S. 1—18. 1901.

Es wird die Frage aufgeworfen und discutirt, ob die Gesetze und Principien der Mechanik ausreichen können. 1. Die Erscheinungen in der unbelebten, 2. die der belebten Natur umfassend und ausnahmlos zu erklären. Die Antwort auf die erste Frage lautet: kaum, auf die zweite: nein.

Zunächst werden die Begriffe und Vorstellungen, mit denen bei rein mechanischer Denkweise operirt wird, näher bestimmt und gezeigt, dafs hier zweierlei Bedingungen zu genügen ist: 1. Die Mechanik mufs den Charakter der Mathematik haben, d. h. sie mufs von Grund aus ein einheitliches Gebäude von selbstverständlichen Entwickelungen sein. Die Erscheinungen werden also durch das Begriffsystem der Mathematik zunächst rein beschreibend dargestellt. Die Mathematik aber ist die Kunst, neue Begriffe zu schaffen, dann systematisch durch Combination dieser Begriffe alle Möglichkeiten aufzusuchen und auf diesem Wege selbstverständliche Wahrheiten zu finden. Das Wesentliche ist: sie arbeitet mit selbstgeschaffenen, der Phantasie entsprungenen Begriffen. 2. Die Mechanik dagegen mufs die Eigenschaft haben, dafs wir mit ihren Vorstellungen das Bewufstsein verknüpfen, dafs sie nicht wie die Vorstellungen der reinen Mathematik-Erfindungen unserer Phantasie sind, sondern dafs sie Darstellungen der wirklichen Vorgänge in der Natur sind oder wenigstens sein können; sie mufs anschaulich sein. In diesem Sinne fragt sie weitergehend nach Ursachen für die Erscheinungen.

Die Grenze zwischen diesen beiden Betrachtungsweisen in der Mechanik ist also durch folgenden Gegensatz markirt: Solange mit fingirten Massen

(also selbstgeschaffenen Begriffen) in Raum und Zeit operirt wird (Kinematik), bleibt man auf rein mathematischem Gebiet. Die wissenschaftliche Mechanik dagegen fängt erst mit der Einführung von NEWTON's Principien an, welche den Anspruch erheben, die Natur zu beschreiben, wie sie wirklich schafft, welche eine Ursache für die mathematischen Gleichungen (z. B. der Planetenbahnen) angeben, indem sie den Kraftbegriff einführen und zeigen, daſs die Bewegung eines Körpers durch die Anwesenheit anderer bestimmt ist. Erst die Principien NEWTON's zusammen mit mathematischen Bedingungsgleichungen, durch welche die unendliche Zahl der ins Spiel kommenden Kräfte auf eine oder zwei gerade zu Untersuchende reducirt wird, zeitigt Lösungen allgemeiner Probleme.

Fragt man nun, wie weit diese Principien den thatsächlich zu beobachtenden Erscheinungen entsprechen, so stellt sich heraus, daſs sie keine klaren unanfechtbaren Gesetze darstellen. HERTZ zeigte, daſs NEWTON's Principien mehr enthielten als in der Natur möglich ist und HELMHOLTZ fand, daſs erst HAMILTON's Princip der kleinsten Wirkung (resp. das Gesetz von den Bewegungen in den geradesten Bahnen) den thatsächlichen Vorgängen in der Natur entspricht. „Die Beschreibung aller Bewegungen, welche in den geradesten Bahnen verlaufen, enthält Schilderungen von Vorgängen, die in der Natur wirklich vorkommen, und ist ein beobachteter Vorgang auf einen derartigen Bewegungszustand zurückgeführt, so kann diese Darstellung das richtige mechanische Bild für denselben sein“ (HERTZ). Damit ist der Zusammenhang zwischen rein mathematischer Kinematik und Beschreibung thatsächlicher Naturvorgänge nach mechanischen Vorstellungen formulirt.

Die in der Eingangs gestellten ersten mitinbegriffene Frage, ob sich die Mechanik in mathematischer Formulirung so darstellen läſst, daſs sie uns ein richtiges Bild von Naturvorgängen zu geben scheint, ist auf Grund des HAMILTON'schen Princips zu bejahen; die Anwendbarkeit dieses Princips ist durch bisher eindeutige Erfahrung erwiesen, die Möglichkeit von Ausnahmen aber zuzugeben.

Indessen reicht dieser Satz nicht zur Deutung alles Geschehens, nicht einmal in der unbelebten Natur aus. Unerklärt bleibt der II. Hauptsatz der Wärmetheorie, welcher die Tendenz in der Natur feststellt, Bewegung von einer von uns sichtbaren Energieform in eine hypothetische in viel gröſserer Menge übergehen zu lassen als umgekehrt. Umkehrbarkeit aber ist ein wesentliches Merkmal aller mechanich zu beschreibenden Vorgänge,

Viel gröſser noch sind die Schwierigkeiten bei der Anwendung der Mechanik auf die belebte Natur. Zwar ist principiell nicht zu leugnen, daſs belebte Systeme keinen Einfluſs ausüben können und unter keinem stehen, als welcher auch bei unbelebten Systemen vorkommt. Aber das ist nicht mechanisch beweisbar.

Sucht man eine Definition des Begriffes „Leben“, so findet man bald, daſs man mit der Mechanik entnommenen Bestimmungen nicht auskommt, denn die Form- und Stoffgesetze und die in der Mechanik festgestellten Wachsthums- und Vermehrungsthatsachen treffen den specifischen Begriff des Lebens nicht. Das Merkmal „des erhaltungsmäſsigen Baues“ reicht nicht aus, auch führt es mathematisch gesprochen dahin, daſs man eine

unendliche Reihe von Bedingungsgleichungen mit ebenso vielen Unbekannten einführt deren Lösung dem endlich sehr begrenzten Menschenverstande nicht möglich ist.

Man kann sich vorstellen, daſs das Wesentliche durch die Structur der kleinsten Theilchen bedingt ist; aber diese sind der Beobachtung nicht zugänglich und wir sind deshalb genöthigt, deren Eigenschaften und Einfluſs als eine mechanisch für uns nicht begreifbare „Prädisposition“ anzunehmen. Damit aber ist in den Begriff des Lebens ein schon von KANT als nothwendig erkanntes teleologisches Princip, eine anthropomorphe Vorstellung hineingelegt. Dann kann man folgende Definition formuliren: „Ein Körper ist lebendig, wenn er unter beständigem Wechsel des Stoffes immer wieder dieselbe typische Form erzeugt. Welches die typische Form ist, ist in jedem Fall zu bezeichnen, daſs sie immer neu entsteht ist zu beobachten, der Stoffwechsel ist zu beweisen“.

Zwar kann man den Begriff des Lebens ebensogut wie den des Bewuſstseins überhaupt leugnen, aber damit setzt man ein Nichts an Stelle von Realitäten, die ihrem Begriffsinhalt thatsächlich entsprechen. Hier ist eben die Mechanik für die Naturerklärung nicht zureichend und anthropomorphe Vorstellungen müssen aushelfen. H. PIPER (Berlin).

OBERSTEINER. **Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane im gesunden und kranken Zustande.** 4. verm. und umg. Auflage. Wien und Leipzig, Franz Deutike, 1901. 680 S.

Die Aufgabe, welche der Herr Herausgeber *dieser Zeitschrift* gestellt hat, hier OBERSTEINER's bekanntes Buch neu anzuzeigen, fällt mir persönlich nicht ganz leicht, da meine Anschauungen über die Art wie, resp. auf welcher Basis die Förderung der Hirnanatomie zu suchen ist, von denjenigen des Verf., wie ich an anderem Orte gezeigt habe, abweichen. Aber offenbar lassen sich beide Auffassungen mit Nutzen anwenden, denn das OBERSTEINER'sche Werk ist seit langem in den Händen der Arbeitenden, es erlebt eben die vierte Auflage, ist in alle Weltsprachen übersetzt und hat also seine Tüchtigkeit und Brauchbarkeit bewiesen. In der That wüſste ich für Denjenigen, welcher nur das menschliche Centralnervensystem und die Veränderungen, welche es in krankem Zustande erleidet, studiren will, augenblicklich keinen besseren Führer. Das erneute Buch hat durch die sehr vermehrte Seitenzahl und vor Allem durch eine Anzahl guter Abbildungen wieder sehr gewonnen. Namentlich erscheint ganz neu eine sehr gute Berücksichtigung der Zellveränderungen im kranken Zustande, die auch mancherlei Originales — Phagocyten an den Ganglienzellen z. B. — das bisher von O. nicht veröffentlicht wurde, enthält. Ueberhaupt hat der pathologische Abschnitt des Buches überall gewonnen und überall stützt sich die Darstellung auf eigene Präparate. Die Neuauflagen des OBERSTEINER'schen Buches zeugen jedesmal von einer auſserordentlichen kritischen Vorsicht in der Auswahl der veränderten oder zugefügten Dinge. Doch scheint es, daſs Verf. darin manchmal zu weit geht, wie z. B. hier die Segmentinnervation, die Bedeutung der einzelnen Zellgruppen in den Vorderhörnern verschiedener Höhe nicht so eingehend behandelt ist, wie Anderes vom Baue des Rückenmarkes. Ebenso sind, wahrscheinlich weil für

den Menschen in der That noch die Beweise z. Th. ausstehen, die Verbindungen des Rückenmarkes mit einigen frontaleren Centren-Nucleus Deiters, Thalamus, Vierhügel, wenigstens bei dem Rückenmark selbst, nicht erörtert. Die Nomenclatura anatomica wird nicht überall verwendet, wohl weil dem Verf. zweckmäfsiger schien, die bei den Aerzten eingebürgerten Namen der Züge etc. nicht ohne Noth zu ändern. Ueber die Berechtigung dieser Beschränkungen etc. liefse sich streiten, erfreulich aber ist, dafs man auch diese Neuauflage überall als wohl durchgearbeitetes Werk, das den älteren Auflagen gleich gut an die Seite tritt, ansehen darf. Sehr verbessert und vermehrt sind auch die Abbildungen, besonders die aus dem Thalamus und Vorderhirn. L. Edinger (Frankfurt a. M.).

A. Neisser. **Stereoskopischer medicinischer Atlas.** Lieferung 45. [Ophthalmologie redigirt von W. Uhthoff, 5. Folge. Aus der ophthalmologischen I. Universitätsklinik zu Wien. Mitgetheilt von Prof. Dr. Elschnig in Wien.] Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1902.

— **Dasselbe**, 6. Folge. 46. Lieferung: **Beiträge zur vergleichenden und entwickelungsgeschichtlichen Hirntopographie. Zugleich eine stereophotographische Methode zur Lagebestimmung sich deckender Organe durch successive Aufnahme auf dieselbe Platte.** Mitgetheilt von Doc. Dr. Heine. Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1902.

Mit diesen beiden Lieferungen wird das Werk fortgesetzt, über dessen 44. Lieferung A. König zuletzt [*diese Zeitschrift* 28 (2), 196] referirt hat. Die 45. Lieferung bietet ausschliefslich dem Kliniker Interesse, während die 46. Lieferung, von Heine besorgt, eines vielseitigen Interesses sicher sein darf. Sie enthält 12 stereoskopische Photographien, die die Gestaltung und die Lage des Hirns verschiedener Thiere (Karpfen, Frosch, Taube, Meerschweinchen, Hund, Affe) sowie des Menschen in verschiedenen Entwickelungsstadien vom IV. Graviditätsmonat bis zum erwachsenen Zustand veranschaulichen. Auf eine und dieselbe photographische Platte sind nach einander zwei Aufnahmen gemacht, die eine ist eine Seitenansicht des ganzen Kopfes, die andere die des Gehirns nach seiner Auslösung aus dem median durchsägten Schädel. Durch geeignete, hier nicht in Kürze wiederzugebende Vorsichtsmafsregeln war dafür gesorgt, dafs das Bild des Gehirns an die richtige Stelle in dem Bild des Kopfes kam. Das Resultat ist dann ein durchsichtig, gewissermaafsen gläsern erscheinender Kopf, in dem das Gehirn mit deutlicher Plastik erscheint. Die Ausführung der Bilder ist gröfstentheils sehr gut, der stereoskopische Effect aufserordentlich deutlich.

W. A. Nagel (Berlin).

P. W. Macdonald. **Note on the Prefrontal Lobes and the Localisation of Mental Functions.** *Journal of Mental Science* 48 (200), 9—13. 1902.

Verf. beschreibt ein Idiotengehirn mit mangelhafter Entwickelung des Stirnlappens. Der Träger desselben war von Jugend an hochgradig imbecill und litt an congenitaler spastischer Paraplegie. Er konnte weder lesen noch schreiben, konnte einige schwer verständliche Worte murmeln und zeigte sonst für das, was um ihn herum vorging, einiges Verständnifs. Durch seine gestammelten Worte und durch Geberden konnte er sich bis zu einem gewissen Grade verständlich machen; alle höheren geistigen

Functionen fehlten ihm gänzlich. Er starb im Alter von 60 Jahren an einem chronischen Lungenleiden. Das Gehirn zeigte eine mangelhafte Entwickelung beider Stirnlappen; die grofse Längsspalte des Gehirns fehlte in der Frontalgegend, und es waren hier die beiden Stirnlappen gänzlich mit einander verbunden, so dafs die Windungszüge ohne Unterbrechung von einer Seite zur anderen gingen. Der Körper des Balkens zeigte ebenfalls eine mangelhafte Entwickelung. Verf. sieht in diesem Falle eine Stütze für die Theorie, die den Sitz der höheren geistigen Thätigkeiten in das Frontalhirn verlegt, und er bekämpft dementsprechend die Ansicht, dafs dem Occipitalhirn diese Functionen zukämen. Zur Unterstützung erwähnt Verf. noch die Befunde an 40 Idiotengehirnen des Dorchester Asylum. In 25 von diesen waren keine ausgesprochenen Mifsbildungen des Gehirns zu erkennen; 12 zeigten deutliche Defecte am Frontallappen; in 2 Fällen war das Occipitalgehirn afficirt und in einem sowohl Stirn- wie Hinterhauptslappen. Auch diese Befunde sprächen zu Gunsten der erwähnten Theorie.

Kramer (Breslau).

Bouchaud. **Destruction du pôle sphénoïdal et de la région de l'hippocampe dans les deux hémisphères.** *Rev. neurol.* **10** (3), 119—130. 1902.

Bouchaud beschreibt einen Fall von beiderseitigen grofsen Defecten im Schläfenlappen. Es handelte sich um einen 71jährigen Patienten, der in seinem 21. Lebensjahre als Soldat psychisch erkrankt war. Von Anfang an trug die Störung den Charakter der Demenz. Die zuerst schwereren psychischen Symptome besserten sich mit der Zeit etwas, um dann dauernd constant zu bleiben. Im Vordergrunde stand Abnahme der Intelligenz und fast völliger Verlust des Gedächtnisses. Zu leichteren Arbeiten war Pat. noch ganz gut zu gebrauchen; er war ordentlich und sauber; es zeigten sich niemals ausgesprochene Wahnideen; keine Hallucinationen, keine Krämpfe oder Erregungszustände. Motilität und Sensibilität waren vollkommen intact; besonders war in Bezug auf das Geruchs- und Geschmacksvermögen nie eine Störung aufgefallen, indem Pat. gute und schlechte Speisen mit Hülfe dieser Sinne gut unterscheiden konnte. Pat. starb 1898 unter den Symptomen des Gehirndruckes.

Bei der Autopsie fand sich als Todesursache eine grofse subdurale Blutung, ferner fanden sich in beiden Schläfelappen grofse, mit den Unterhörnern der Seitenventrikel zusammenhängende Höhlen. Die Spitze des linken Schläfelappens ist in eine Blase umgewandelt, deren Wandung kein nervöses Gewebe mehr erkennen läfst, so dafs Piamater und Ependym des Unterhorns unmittelbar zusammenstofsen und die Wand der Blase bilden. In diesen Defect miteinbezogen ist aufserdem das Ammonshorn und der Gyrus hippocampi; die 4. Temporalwindung ist nur theilweise betroffen. Dieselbe Affection in derselben Lage, jedoch in geringerem Maafse findet sich auf der rechten Seite; hier ist in der Wandung der Höhle noch deutlich nervöses Gewebe vorhanden, so dafs die Rinde von aufsen betrachtet annähernd normales Aussehen zeigt. Doch ist die Rinde sehr verdünnt und die subcorticalen Theile sind völlig verschwunden. Verf. rechnet in pathologisch-anatomischer Hinsicht diese Affection der Porencephalie zu, die hier ausnahmsweise in erwachsenem Alter aufgetreten ist. Zu den

psychischen Störungen will Verf. die Defecte in keine directe Beziehung setzen, meint aber, dafs die Zeit ihrer Entstehung gleichzeitig mit der psychischen Erkrankung anzunehmen sei.

Von wesentlichem Interesse ist nun, dafs keine der gewöhnlich der Gegend des Ammonshorns zugeschriebenen Functionen zu Lebzeiten irgend eine Störung erkennen liefs. Während die einen in diese Gegend die allgemeine Sensibilität oder auch das Muskelgefühl localisiren, suchen andere dort das corticale Centrum des Geschmackes und Geruches. Da nun alle diese Functionen trotz beiderseitiger Zerstörung der betreffenden Gegend keine Störungen aufwiesen (allerdings war wohl keine auf diese Functionen im speciellen gerichtete, eingehendere Untersuchung vorgenommen worden!), meint Verf., dafs keine derselben in die Gegend des Ammonshornes zu verlegen sei. Kramer (Breslau).

Ladame. **La question de l'aphasie motrice sous-corticale.** *Rev. neurol.* **10** (1), 13—18. 1902

Ladame beschreibt einen Fall von subcorticaler motorischer Aphasie mit Sectionsbefund. In seltener Reinheit entspricht dieser Fall dem von Lichtheim, Dejerine etc. aufgestellten typischen Symptombilde, nämlich Erhaltensein des Lesens und Schreibens bei vollständigem Sprachverlust. Es handelt sich um eine Patientin, die im Jahre 1890 im Alter von 45 Jahren eine Apoplexie bekam, deren Folge eine rechtsseitige Hemiplegie mit Facialislähmung und vollkommener Sprachverlust war. Das Sprachverständnifs blieb erhalten; ebenso konnte Pat. schon in den ersten Tagen ungestört lesen und schreiben. Die Intelligenz war ebenfalls nicht beeinträchtigt; die Silbenzahl vorgesprochener Worte konnte sie stets fehlerfrei angeben. Im Laufe der Jahre besserte sich die Hemiplegie und die Gesichtslähmung vollkommen. Das Sprachvermögen blieb bis zum Tode in gleicher Weise gestört; nämlich: vollkommener Verlust der willkürlichen Sprache, Aufhebung des Nachsprechens und Lautlesens; erhalten war dagegen: Spontanschrift, Nachschreiben, Dictatschreiben, Verständnifs gesprochener und geschriebener Worte. Die Patientin starb 1901 an den Folgen eines seit 1894 bestehenden Diabetes. Bei der Section fand sich ein Herd in der Rinde im Fufse der linken dritten Frontal- und vorderen Centralwindung. Die Schlüsse, die Ladame aus dieser Beobachtung zieht, sind folgende: 1. Die Symptome, die man als charakteristisch für die subcorticale motorische Aphasie angesehen hat, finden sich auch bei Rindenverletzung in der pars opercularis des Stirnlappens. 2. Agraphie ist nicht nothwendig die Folge einer Läsion der Broca'schen Windung, wie behauptet worden ist. 3. Die Eintheilung der motorischen Aphasien in corticale und subcorticale sollte aufgegeben werden, da sie weder den klinischen noch den pathologisch-anatomischen Erfahrungen entspricht.

Zur genaueren Beurtheilung des Falles und seiner allgemeineren Bedeutung wird wohl der mikroskopisch-anatomische Befund abzuwarten sein.

Kramer (Breslau).

F. W. Edridge-Green. **The Evolution of the Colour Sense.** *Journ. of Mental Science* **47** (199), 678—679. 1901.

Verf. vertritt die Ansicht, dafs Farbenblindheit ein Zurückgeblieben-

sein auf einer früheren Stufe der Entwickelung bedeutet. Farbensinn und Lichtsinn sind bis zu einem gewissen Grade von einander unabhängig und können jeder für sich gestört sein. Dies weist darauf hin, dafs Licht- und Farbenperception in verschiedenen Ganglienzellen des Gehirns zu Stande kommen; und Verf. meint, dafs die letztere sich später entwickele, als die erstere. Darum wird zuerst Alles nur in Abstufungen von Schwarz und Weifs gesehen; dann tritt zunächst Farbenempfindung an den Enden des Spectrums als Roth und Violett auf, und dies ist der Standpunkt, auf dem sich HOMER befand. Verf. konnte auch den gleichen Grad der Farbenblindheit an dem einen Auge eines Patienten bei farbentüchtigem anderen Auge beobachten. Die beiden farbigen Streifen rücken dann im Laufe der Entwickelung des Farbensinns immer näher an einander, bis sie zusammenstofsen und an dieser Stelle das Grün auftritt. An den Berührungsstellen der nun vorhandenen Farben treten dann Gelb und Blau und zum Schlufs Orange auf. KRAMER (Breslau).

F. SEYDEL. **Ein Beitrag zum Wiedersehenlernen Blindgewordener.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, XL. Jahrg. 1, S. 97—113. 1902.

Der bereits von AXENFELD geschilderten Beobachtung eines Falles von Verlernen des Sehens nach Erblindung im 6. Lebensjahre (s. Referat *diese Zeitschr.* **25**, S. 259) kann SEYDEL 2 neue hinzufügen. In beiden Fällen war nach Verlust des einen Auges durch Verletzung, das andere durch sympathische Erkrankung im 7. Lebensjahre erblindet, in dem einen wurde 3, in dem anderen Falle 24 Jahre später durch eine Operation das Auge wieder sehfähig gemacht. Aus dem sehr genau in den Einzelheiten wiedergegebenen Verhalten des Operirten geht hervor, dafs dasselbe dem von Blindgeborenen glich, wenn auch die Hochgradigkeit und Vollständigkeit des Verlernens bei dem geistig sehr zurückgebliebenen 10jährigen Mädchen stärker hervortrat als bei dem 31jährigen geistig besser veranlagten Manne. Durch Uebungen gelang es in beiden Fällen, das optische Begriffsvermögen wieder herzustellen. G. ABELSDORFF.

W. THORNER. **Zur Theorie der Refractionsbestimmungen.** *Arch. f. Augenheilk.* **45** (2), 111. 1902.

Da unsere Brillengläser nicht im Knotenpunkte des Auges angebracht werden können, besteht bekanntlich zwischen der Stärke des corrigirenden Glases und den wirklichen Ametropiegraden ein Unterschied, der den Praktikern insbesondere bei hochgradiger Myopie oft genug unliebsam bemerkbar wurde. Liegt z. B. der Fernpunkt eines Auges 100 mm vor dem Hornhautscheitel (also ca. 107 mm vor dem vorderen Knotenpunkte), so sprechen zwar manche Kliniker, ohne diesen Knotenpunkt zu berücksichtigen, von einer „reellen Myopie“ von 10 *D*, das corrigirende Glas ist aber nicht (— 10,0) *D*, sondern ein stärkeres Concavglas. Die Stärke hängt ab von dem Abstand, in dem das Brillengestell vor die Hornhaut gebracht wird; TH. hat sehr Recht, wenn er den „guten Rath“: in solchen Fällen das Brillenglas möglichst dicht an das Auge zu bringen, als noch mehr verwirrend und jeder Controle beraubend bezeichnet. Wie schon andere Autoren (FUKALA, PFLÜGER u. A.) schlägt TH. 10 cm. als constanten Brillenabstand, er nennt dies Correctionspunkt, vor. In oben ge-

wähltem Beispiel wäre der Abstand zwischen Fernpunkt und Correctionspunkt = 90 mm, also das in diesem Abstande angebrachte Glas müfste = (— 11,11) *D* sein. Diese sog. Gläserrefraction nennt Th. „äufsere" Refraction im Gegensatz zu der reellen, die er „innere" bezeichnet. Er schlägt vor, alle Fernpunktsbestimmungen, alle sciaskopischen directen Bestimmungen (d. h. ohne zwischengehaltene Linse) etc. auf den Correctionspunkt zu beziehen, da man dann ohne Weiteres das corrigirende Glas erhält.

Wichtiger, als dieser Vorschlag, der doch schliefslich nur ein Subtractionsexempel darstellt, erscheinen die der Arbeit beigegebenen Tabellen, in denen Th. die einander entsprechenden inneren und äufseren Refractionen (in dankenswerther Akribie von $^1/_4$ zu $^1/_4$ *D*) von (+ 12,0) *D* bis (— 22,0) zusammengestellt hat. Daraus geht mit einem Schlage hervor, dafs von (+ 2,75) bis (— 2,5) ein Unterschied zwischen reeller und Gläserametropie nicht besteht, resp. geringer ist als der Unterschied zweier im Brillenkasten benachbarten Gläser. Bei einer reellen (oder „inneren") Refraction von (— 7,0) ist aber die Gläser- (oder „äufsere") Refraction schon = (— 8,0), bei (— 10,0) „innerer" ist die Differenz schon 2 *D*, bei (— 16,0) innerer ist die äufsere (— 22, 0), also eine Differenz von 6 *D*.

Gerade die Fukala'sche Operation mit ihrer immer noch discutirten numerischen Indication, macht diese colossale Differenz praktisch wichtig und interessant.

Zum Schlusse giebt Th. noch eine Vorrichtung an, mittels deren er an seinem „reflexlosen Augenspiegel" den Abstand des Hornhautscheitels von der Frontlinse auf 10 mm fixiren, resp. controliren kann. Leider ist bei gewöhnlicher Brillenbestimmung eine derartige Genauigkeit nicht möglich; das Brillengestell wird auf Augenmaafs in den Correctionspunkt gebracht, und diese Ungenauigkeit wird den Werth klinischer Angaben verglichen mit den Resultaten der Theorie häufig illusorisch machen.

Crzellitzer (Berlin).

Heine. **Ueber den Einflufs des intraarteriellen Druckes auf Pupille und intraocularen Druck.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, XL. Jahrg., 1, S. 25—31. 1902.

Wie die Annahme von elastischen Kräften zur Erklärung des Pupillenspiels durch den Nachweis eines Dilatatormuskels überflüssig gemacht wurde, so üben auch hydraulische Kräfte nach Heine keinen Einflufs auf die Erweiterung und Verengung der Pupille aus, deren Zustandekommen nur auf Muskelwirkung zurückzuführen ist. Er führt als Beweis an, dafs er bei Leichenversuchen durch Injection der grofsen Gefäfse einen so hohen arteriellen Druck erzeugen mufste, wie er während des Lebens nicht vorkommt, — Gesicht- und Lidoedem etc. traten auf — um eine Pupillenverengung zu erzielen. Wenn ferner bei jungen Katzen nach Durchschneidung des einen Halssympathicus das Auge der betreffenden Seite atropinisirt wurde, so konnte durch Injection von Flüssigkeit auf derselben Seite in die Blutbahn nur die Pupille der anderen Seite verengt werden: auf der Seite des stärksten Druckes blieb also der Effect auf die Pupille aus, deren Weite auch vom intraocularen Drucke selbst innerhalb weiter Grenzen unabhängig ist. G. Abelsdorff.

R. Simon. **Zur Bedeutung des einseitigen Nystagmus für die Lehre von den Augenbewegungen.** *Centralblatt für praktische Augenheilkunde*, 26. Jahrg. 1902.

Hering führt zur Begründung des von ihm aufgestellten Gesetzes von der von Geburt an zwangsmäſsigen Verbindung und stets gleichmäſsigen Innervation beider Augen, unter anderem mit an, daſs die Nystagmus-Bewegungen stets doppelseitig auftreten und gleichsinnig gerichtet sind.

Von den Fällen von einseitigem Nystagmus, welche gegen das Gesetz Hering's und dessen Begründung angeführt worden sind, können nur solche als einwandsfrei gelten, bei welchen eine Affection der Centren für die Augenbewegungen und deren gegenseitige Verbindung durch die den Nystagmus verursachende Schädlichkeit ausgeschlossen werden kann. Denn selbstverständlich ist normale Beschaffenheit des anatomischen Substrates Vorbedingung für die normale Function des im obigen Gesetz bezeichneten physiologischen Mechanismus.

Dagegen sprechen diejenigen Fälle von einseitigem Nystagmus, bei welchen eine während des Lebens erworbene, rein auf den Bulbus beschränkte Erkrankung einseitigen Nystagmus im Gefolge hat, gegen die absolut strenge Gültigkeit des Hering'schen Gesetzes. Wenn z. B. nach traumatischer Hornhauttrübung, wohl in Folge der mangelhaften Seheindrücke ein „reflectorischer" Nystagmus sich einstellt, und nach Besserung der Bulbusaffection zurückgeht, so muſs für dessen Genese zweifellos eine lockerere Verbindung zwischen beiden Augen angenommen werden, als Hering's Gesetz in obiger Fassung zuläſst. Es werden zwei derartige Fälle mitgetheilt. An eine Affection der Nervenleitung und der Centren ist bei solchen Fällen wohl kaum zu denken, zumal die associirten Augenbewegungen normal verliefen.

Daſs letzteres trotz Nystagmus sehr wohl möglich ist, zeigt besonders deutlich ein dritter Fall (Multiple Sclerose); bei diesem lieſsen trotz beiderseitigem — übrigens verschiedenzeitig aufgetretenem und der Bewegungsrichtung nach verschieden geartetem — Nystagmus, die associirten Augenbewegungen keine Anomalie erkennen. H. Piper (Berlin).

G. Alexander u. A. Kreidl. **Ueber die Beziehungen der galvanischen Reaction zur angeborenen und erworbenen Taubstummheit.** *Archiv für die gesammte Physiologie* **89**, 475—492. 1902.

An 114 Taubstummen wurde geprüft, ob bei galvanischer Querdurchströmung des Kopfes normale Reaction eintrat oder nicht, d. h. ob bei Stromschluſs Neigung des Kopfes zur Anode, bei Stromöffnung zur Kathode erfolgte, oder ob diese Erscheinung ausblieb. Die Statistik ergab folgendes: Bei der angeborenen Taubstummheit überwiegen die Fälle mit normaler Reaction (68,8 %), bei der erworbenen solche mit Reactionsausfall (71,1 %). Dieses Symptom ist also als differential-diagnostisches Hülfsmittel verwerthbar. Die Sectionsstatistik von Mygind hat ergeben, daſs bei Fällen von congenitaler Taubstummheit in 35,3 % schwere anatomische Veränderungen im Vestibularapparat zu finden sind, bei später Ertaubten dagegen in 85 %. Danach besteht zwischen dem Ausfall der galvanischen Reaction und der Schwere der pathologisch-anatomischen Veränderungen im Vestibularapparat ein Zusammenhang der Art, daſs bei Nichtvorhanden-

sein hochgradiger anatomischer Veränderungen normale Reaction beobachtet wird, bei ausgedehnten pathologischen Veränderungen dagegen Ausfall der Reaction H. Piper (Berlin).

P. Bonnier. **Une définition du vertige.** *Revue Scientif.* **16** (4), 97—104. 1901.

Im vorliegenden Aufsatz kritisirt B. die Definition des Schwindels, die Grasset in einer in der „Revue philosophique“ (März-April 1901) veröffentlichten Studie giebt. Er selbst hat sich in einer früheren Arbeit (Coll. Charcot-Debove) ausführlich mit diesem Problem beschäftigt, seine damals vertretenen Anschauungen vertheidigt er gegenüber den von Crasset geltend gemachten. Vor Allem wendet sich B. gegen die Grasset'sche Anschauung, dafs der Schwindel eine „Empfindung“ sei, ein „phénomène subjective“, und dafs es ohne subjective Empfindung überhaupt keinen Schwindel gebe. Nach B. ist die bewufste Empfindung für das Zustandekommen des Schwindels durchaus unnöthig, wenn sie vorhanden ist, so stellt sie nur eine Begleiterscheinung des Schwindels dar, die auf gleiche Stufe mit den übrigen secundären Symptomen — wie Nausea, Angstgefühl, Schweifsausbruch, — zu stellen ist.

Diese Fragen bilden den Kernpunkt der etwas polemisch gehaltenen Arbeit, ein genaues Referat der Detailfragen würde zu weit führen.

Hinsberg (Königsberg i. Pr.)

P. Bonnier. **Le sens des altitudes. Valeur statographique de l'oreille.** *Rev. scient.* **17** (4), 97—104. 1902.

Nach B. hat das Ohr neben seinen bekannten Functionen (Gehör, Gleichgewichtssinn) noch eine weitere, nämlich die, uns über die Höhe, in der wir uns befinden, zu orientiren. B. bezeichnet diese Fähigkeit als „sens des altitudes“, „Höhensinn“.

Er vergleicht das Mittelohr mit dem Statoskop, einem Apparat, den die Luftschiffer benutzen, um feinste Unterschiede im Luftdruck, die durch Steigen oder Sinken des Ballons bedingt sind, abzulesen. Der Apparat besteht aus einer Trommel, in deren eine Breitseite eine Membran eingefügt ist. Die Luft im Inneren des Statoskops communicirt durch einen Schlauch mit der Aufsenwelt. Der Apparat functionirt, sobald dieser Schlauch verschlossen wird, genau wie ein Aneroidbarometer; gelangt er durch Steigen oder Fallen des Ballons in Schichten mit niedrigerem oder höherem Luftdruck, so macht die Membran einen Ausschlag nach innen oder nach aufsen, der auf ein Zeigerwerk übertragen wird. Das Statoskop zeigt schon Höhendifferenzen von 0,5 m deutlich an.

Die Aehnlichkeit des Apparates mit dem Säugethierohr ist leicht ersichtlich: Trommel des Statoskops = Paukenhöhle, Membran = Trommelfell, verschliefsbarer Gummischlauch = Tube. Nach B. soll nun auch das Ohr in ganz ähnlicher Weise functioniren. Sinkt beim Aufstieg in höhere Regionen der Luftdruck, so dehnt sich die Luft in der Paukenhöhle aus, das Trommelfell wird nach aufsen gewölbt, mit ihm rückt durch Vermittlung von Hammer und Ambos die Steigbügelplatte nach aufsen, der Druck im Labyrinth sinkt. Durch Oeffnen der Tube beim Schluckact oder beim Gähnen gleicht sich die Differenz zwischen Paukenhöhlen- und

Aufsenluft wieder aus. Nach B. dienen die Maculae acusticae zur Empfindung dieser Druckschwankungen.

Als Beweise für seine Annahme führt B. zunächst vergleichend anatomische Thatsachen an. Er weist besonders darauf hin, dafs bei den Fischen, bei denen man einen „Höhensinn“ als unumgänglich nothwendig ansehen mufs, die Schwimmblase, die zur Regulirung der Höhe dient, und in der der Luftdruck dieser entsprechend schwankt, vermittelst des Weber'schen Apparates mit dem Ohr in Verbindung steht.

Bei einer Ballonfahrt im November 1901, bei der B. in eine Höhe von 4500 m gelangte, beobachtete er genau die bei ihm selbst bezüglich des Gehörorgans auftretenden Erscheinungen. Die Hördauer für die Stimmgabeln in Luftleitung sank mit dem Steigen des Ballons, während die Paracusis wuchs. Bei einer Höhe von 1800—2000 m stellte sich in den Ohren ein Gefühl von Völle ein. Sausen trat bei einer Höhe von 2800—3200 m auf, durch Oeffnen der Tube liefs sich dasselbe wieder beseitigen. Daneben waren die übrigen, von Luftschiffern häufig beobachteten Symptome vorhanden.

Nach Ansicht des Ref. bestätigen diese Selbstbeobachtungen B.'s den bekannten Einflufs der Luftverdünnung auf das Gehörorgan, ohne jedoch die von B. angenommene Existenz eines „sens des altitudes“ zu beweisen.

Hinsberg (Königsberg i. Pr.)

E. de Cyon. **La solution scientifique du problème de l'espace. A propos d'une note de M. Conturat.** *Revue philosophique* 53, S. 85—89. 1902.

Einige von Conturat gegen die physiologische Lösung resp. Lösbarkeit des Raumproblems erhobene Einwände werden zurückgewiesen.

1. Das Raumproblem als unlösbar und das Streben nach Lösung als phantastisch zu bezeichnen ist unzulässig. Von der Lösbarkeit waren die besten Mathematiker und ersten Kenner überzeugt und haben daran gearbeitet: Gauss, Poincaré, Helmholtz etc. 2. Allerdings kommt es auf die richtige Auffassung des Problems an. Es wäre ein logischer Fehler zu sagen: Der Raum hat drei Dimensionen, weil drei senkrecht zu einander angeordnete Bogencanäle im Labyrinth vorhanden sind. Das ist aber auch in der physiologischen Raumtheorie nie behauptet worden. Die Frage nach der Realität des Raumes und seinen realen Eigenschaften und die Frage nach dem Ursprung unserer dreidimensionalen Raumvorstellung sind ganz verschieden. Nur auf die letzte Frage gilt die Antwort, dafs wir unsere Vorstellungen zwangsmäfsig in den dreidimensionalen Raum einordnen müssen, weil der Bau und die Functionsweise eines specifischen Raumsinnesorganes, des Labyrinthes, es so bedingt. Der Beweis war nur durch den Nachweis eines besonderen Sinnesorganes möglich. Bestätigt wurde die Theorie durch Beobachtungen an Taubstummen, durch Experimente und durch die Erscheinungen an Thieren mit zweibogigen Labyrinthen. 3. Wenn Conturat die Befugnifs bestreitet, mit naturwissenschaftlicher Methodik das Problem in Angriff zu nehmen und die „absolute Unmöglichkeit“ behauptet, auf diesem, also einem anderen als dem speculativen Wege, zu einer Lösung zu gelangen, so ist nur daran zu erinnern, dafs dieses schon oft mit evidentem Unrecht bei anderen Fragen geschehen ist (Co-

PERNICUS und KEPLER gegen die Nachfolger der griechischen Philosophen, GALILEI gegen die Kirche, NEWTON gegen LEIBNITZ in der Gravitationsfrage). Für mathematisch-deductive Lösungen sind die Vorbedingungen richtige Voraussetzungen, und diese hat die physiologische Raumtheorie geliefert. Ehe die metaphysische Speculation alte traditionelle Ansichten, also auch die von Raum, aufgiebt, dauert erfahrungsgemäfs lange, aber sie werden einstmal anerkennen müssen, dafs hier eines ihrer schwierigsten Probleme mit exacten naturwissenschaftlichen Methoden auf inductivem Wege gelöst ist. H. PIPER (Berlin).

E. v. CYON. **Die physiologischen Grundlagen der Geometrie von Euklid. Eine Lösung des Raumproblems.** *Pflüger's Archiv* 85, 576—630. 1901.

Das Raumproblem ist ganz allgemein durch die folgende Fragestellung charakterisirt: Beruhen unsere Vorstellungen vom dreidimensialen Raum der Geometrie des EUKLID ausschliefslich auf den durch Sinneneindruck gewonnenen Erfahrungen (Empiristen) oder sind sie durch gewisse, unserem Geiste (Gehirne) innenwohnende aprioristische Ideen und Begriffe bedingt (Nativisten)?

Die physiologische Raumtheorie giebt folgende Anwort: Der menschliche Geist mufs seine sämmtlichen Wahrnehmungen in das Coordinatensystem des dreidimensionalen Raumes einordnen, weil der Bau und die Functionsweise des speciell für die Orientirung im Raum vorhandenen Sinnesorgans, der Bogen des Ohrlabyrinths, es zwangsmäfsig bedingt. Diese allgemeine Function bethätigt sich speciell bei den Innervationen für die Gleichgewichtsregulirung des Körpers und bei der Beherrschung der willkürlichen Muskelbewegungen. Es giebt drei an dieses Organ geknüpfte Grundempfindungen: die verticale, die transversale und die sagittale Richtungsempfindung, welche als Coordinaten im dreidimensionalen System aufgetragen vom „Ich" als Nullpunkt aus das Vorzeichen zu den Empfindungen „oben" und „unten", „rechts" und „links", „vorn" und „hinten" wechseln.

Ehe das Labyrinth als besonderes Raumsinnesorgan erkannt war, wurden die Bewegungsempfindungen, speciell das „Muskelgefühl" als Ursachen der Raumvorstellung angesehen; indessen „Muskelgefühle" gelangen nicht ins Bewufstsein. Auch die „Innervationsempfindungen" geben keine Erklärung wegen der gleichzeitigen und oft gleichartigen Innervation der Antagonisten und anderer Muskeln, wodurch der Mechanismus viel zu complicirt gestaltet gedacht werden müfste. Diese letzte negirende Argumentation trifft speciell auch für die Innervationsempfindungen der Augenmuskeln zu.

Es war deshalb ein Fortschritt, als HERING zuerst ein S i n n e s o r g a n für die Raumempfindung in Anspruch nahm, indem er zu beweisen suchte, dafs im Sehraum die Raumvorstellung begründet sei. Dagegen spricht indessen die flächenhafte, anatomische Anordnung der Netzhaut und der Umstand, dafs Blindgeborene Raumsinn besitzen.

Anders das Labyrinth! Die dreidimensionale Anordnung der Bogengänge, der anatomische Bau, die Entwickelungsgeschichte des Nervus vertibularis (spatialis), ferner die gleichmäfsige Empfänglichkeit für Erregungen

aus allen Richtungen lassen hier das Organ des Raumsinnes erkennen. Bei Verlust des Labyrinths ist die Orientirung im Raum unmöglich. Eine Reduction der drei Grundempfindungen auf zwei ist bei Thieren mit nur 2 Bogengangpaaren (Petromyzon), auf eine bei solchen mit nur einem Paare (Tanzmäuse) wahrscheinlich gemacht. Der Zusammenhang mit den durch Nervenautomatismen vom Labyrinth aus beherrschten Augenbewegungen hat den Zweck, durch die Blicklinie die genaue Präcisirung der wahrgenommenen Richtung erfolgen zu lassen. Die Drehaxen der Augenbewegungen sind also auf die Bogengangsebenen zurückzuführen, denn das Augenmaafs kommt durch die Veränderung der Blicklinie im System der Bogengangcoordinaten zu Stande.

Die philosophisch-geometrische Erörterung des Raumproblems nun befafst sich mit folgenden Fragen: 1. Worauf beruht die Nothwendigkeit für den menschlichen Geist, den Raum als dreidimensional zu betrachten und die Unmöglichkeit, die Empfindungen unserer Sinne in einer anderen als in dieser geometrischen Form zu ordnen? 2. Welches ist der Ursprung der geometrischen Axiome des Euklid, und worauf beruht ihre apodiktische Gewifsheit, während doch ihre Richtigkeit nie direct bewiesen werden konnte? 3) Hat der Raum eine selbständige reale Existenz, unabhängig von der sich in ihm bewegenden Materie, oder ist er mit der Materie identisch.

Kant sah in der apodiktischen aber unbewiesenen Gewifsheit der Euklid'schen Axiome den Hauptbeweis für seine dahingehende Ansicht, dafs die Raumvorstellung aprioristisch gegeben sei. Klein findet, dafs das Unverständliche der rein empiristischen Auffassung in der Möglichkeit liege, Axiome von „absoluter Präcision" aufzustellen, in der Möglichkeit, Erfahrungen, die doch nur innerhalb gewisser Grenzen und particulären Bedingungen genau richtig sind, zu idealisiren.

Helmholtz findet in der Idealisirung von Erfahrungen keine Schwierigkeit. Dem Argumente Kant's gegen die empiristische Raumauffassung sucht er dadurch den Boden zu entreifsen, dafs er mit Lobatschewsky und Riemann die apodiktische Gewifsheit der Euklid'schen Axiome bestreitet, insbesondere die Richtigkeit des elften Satzes von Euklid, welcher besagt, dafs die Winkelsumme eines Dreiecks zwei Rechte betrage (sog. Parallelaxiom). Die Nicht-Euklid'sche Geometrie nimmt drei Raumformen als gleichberechtigt an, welche sich durch ihr „Krümmungsmaafs" unterscheiden. 1. Den Euklid'schen Raum: Parallelaxiom gültig, Krümmungsmaafs $= 0$, 2. Lobatschewsky'scher Raum: Winkelsumme eines Dreiecks $< 2\ R$, Krümmungsmaafs < 0, 3. Riemann-Helmholtz'scher Raum. Winkelsumme $> 2\ R$, Krümmungsmaafs > 0. Diese Sätze sind auf rechnerischem Wege gefunden, wobei der Raum als Zahlenmannigfaltigkeit betrachtet wurde, die Zahl aber als aprioristisch gegeben galt. Helmholtz glaubt nun den Beweis für den empirischen Ursprung unserer Raumvorstellung darin sehen zu müssen, dafs andere Raumformen als der dreidimensionale vorstellbar sind; das spricht gegen eine a priori gegebene transcendentale Form nach Kant.

Indessen das ist kein Beweis weder für die Realität des Raumes noch für die Herkunft unserer dreidimensionalen Raumvorstellung aus der Erfahrung. Die Nicht-Euklid'sche Geometrie, welche von dem empirisch

absolut gültigen Parallelaxiom EUKLID's unabhängig ist und nur die als aprioristisch gegeben anerkannte „Zahl" zum Beweise benutzt, kann doch nicht den empirischen Ursprung der Raumvorstellung beweisen. Es ist den Mathematikern wie den Philosophen der empiristischen Schulen nicht gelungen, den Ursprung der Axiome des EUKLID und den unserer dreidimensionalen Raumanschauung zu erklären.

Erst die Entdeckung eines speciellen Raumsinnesorganes hat dies erreicht. Durch dieses ist uns als physiologische Fundamentalempfindung, die der „Richtung" gegeben und zugleich die Vorstellung von der Gleichförmigkeit einer Richtung. Die Definition der Richtungsempfindung kann aber so wenig verlangt werden, wie die anderer physiologischer Grundempfindungen z. B. süfs, bitter, roth, grün, violett; sie sind gegeben.

Betrachtet man nun die Sätze des EUKLID, so wird man z. B. den Satz: „Eine gerade Linie ist diejenige, welche zwischen allen in ihr befindlichen Punkten auf einerlei Art liegt", physiologisch so formuliren: Die gerade Linie ist die Linie einer Richtung, wobei der Begriff der Richtung als Grundempfindung gegeben ist. Ferner der Satz: „Jede begrenzte gerade Linie kann stetig in gerader Richtung verlängert gedacht werden" lautet physiologisch: Die ideale gerade Linie ist die veranschaulichte Vorstellung einer empfundenen Richtung. Der Beweis dafür, dafs der Begriff der geraden Linie als Function eines Sinnesorganes, des Labyrinthes, gelten mufs, liegt darin, dafs alle Thiere und Menschen, die ein normal functionirendes Sinnesorgan — und nur solche — die gerade Linie als kürzesten Weg kennen. Beweis: Experimente, labyrinthlose Thiere z. B. Bienen etc.

Die gleiche Argumentation wird für den Satz von den parallelen Linien resp. gleichen Richtungen durchgeführt, ferner für die Definition des Winkelbegriffes, wobei der rechte Winkel auf Grund der anatomischen Anordnung der Bogengänge als Ausgangswinkel angesprochen wird, ebenso für die Ebene und endlich für den Punkt, in dem alle Richtungsempfindungen zusammentreffen und der als das „untheilbare Bewufstsein" bezeichnet wird.

Der physiologische Ursprung der Axiome ist also der Grund für ihre apodiktische Gewifsheit; sie beruhen auf sinnlicher Erkenntnifs und unterscheiden sich von physikalischen Gesichtspunkten betrachtet sehr wesentlich von den Nicht-EUKLID'schen Geometriesätzen, die transcendental sind, deren Raumformen imaginär und nicht vorstellbar sind.

Ob der Raum real existirt, darüber mögen die Metaphysiker streiten; seine Eigenschaften sind für den Physiologen durch die Form der Wahrnehmungen des Raumsinnes gegeben. Ob bei anderer Anordnung des Raumsinnesorganes auch etwa vierdimensionale Raumvorstellungen zu Stande kommen könnten, oder ob die dreidimensionale den realen Eigen schaften des Raumes entspricht, ist nicht zu entscheiden.

H. PIPER (Berlin).

E. v. CYON. **Beiträge zur Physiologie des Raumsinnes. I. Neue Beobachtungen an den japanischen Tanzmäusen.** *Pflüger's Archiv* 89, 427—453. 1902.

Eine Collection von 7 Exemplaren japanischer Tanzmäuse wurde auf Grund ihrer äufseren Erscheinung und der Art der an ihnen beobachteten

Bewegungen in zwei Gruppen getheilt. Eine Gruppe von 3 Exemplaren zeigte die auch sonst bei diesen Thieren festgestellten Erscheinungen: Sehr lebhaftes Tanzen um eine verticale Axe, Manegebewegungen, Unfähigkeit in gerader Richtung zu laufen, dagegen Fortbewegung in Zickzacklinien, Halbkreisen oder in Richtungen, welche schräg diagonal zur Körperlängsaxe liegen. Sie waren unfähig sich auf schiefer Ebene zu bewegen, waren völlig taub und nicht im Stande vertical aufwärts zu klettern. Die zweite Gruppe von 4 Exemplaren führten viel weniger lebhafte Tänze aus. Die Vorwärtsbewegung erfolgte in Halbkreisen, Zickzack und Diagonalen. Sie konnten auf schrägen Ebenen, Leisten und Treppen, auch an geeigneten Wänden in verticaler Richtung klettern. 2 Thiere dieser Gruppe waren taub und weniger geschickt beim Klettern, die beiden anderen reagirten lebhaft auf den Schall der Galtonpfeife.

Nach Blendung zeigten die 3 Thiere der ersten Gruppe sich völlig unorientirt im Raum, vollführten heftige Zwangsbewegungen und überschlugen sich um alle Körperaxen. Von den 4 Thieren der zweiten Gruppe zeigten die beiden tauben wenig Zwangsbewegungen, die beiden anderen vollführten fast ebenso sichere Bewegungen wie zuvor.

Die anatomische Untersuchung des Labyrinthes ergab, dafs bei den 3 Thieren der ersten Gruppe der horizontale Bogengang völlig verkrüppelt, der verticale stark mifsbildet war, bei den 4 Exemplaren der zweiten Gruppe aber war der verticale Gang fast normal und schien functionsfähig, der horizontale war ebenfalls geschrumpft. (Untersucht von Rawitz.)

Es erhebt sich nun die Frage, ob diese Befunde mit dem durch operative Thierexperimente gewonnenen Gesetz übereinstimmen, dafs nämlich die nach Durchschneidung je zweier symmetrischer Bogengänge auftretenden Körper- und Kopfbewegungen sich in der Ebene der operirten Canäle vollziehen. Es ergiebt sich folgende Uebereinstimmung: Drehungen um verticale Axen, Manegebewegungen in horizontaler Ebene, pendelartige Schwingungen des Kopfes nach rechts und nach links, werden künstlich durch Zerstörung der horizontalen Bogengänge erzeugt. Die Tanzmäuse, bei denen die gleichen Bewegungen vorherrschend sind, zeigen Verkrüppelungen oder Schwund der Horizontalcanälchen. Schwieriger ist es, den Ursprung der Zickzack-, Halbkreis- und Diagonalbewegungen zu erklären. Die hier documentirte Unkenntnifs der „geraden Linie" ist wohl nicht allein Folge der Verkrüppelung der Bogengänge, sondern auch bedingt durch die wahrscheinlichen Veränderungen in den Fasern der Vestibularnerven und der centralen Gebilde, welche sie mit den Fasern der oculomotorischen Nerven verbinden. Auch kommt wohl in Betracht, dafs bei der nach hinten gerichteten Convergenz der sagittalen Bogengangsebenen die hier besonders erforderliche symmetrische Congruenz bei den Ampullenerregungen gestört ist. Die bei der Blendung der 3 erstangeführten Thiere auftretenden Erscheinungen stimmen mit dem überein, was bei Tauben nach Zerstörung sämmtlicher Bogengänge beobachtet wird.

Die physiologische Interpretation der Thierexperimente und der Erscheinungen bei der Tanzmaus ist folgende: Nach Zerstörung des Bogenganges beobachtet man Ausfall seiner Function in der Form, dafs die von ihm auszuübenden regulatorischen Hemmungen der Bewegungen fehlen,

welche sich in seiner Ebene vollziehen. Es ist ein Ausfall von Widerständen.

Diese Erscheinungen zeigen sich indessen nur bei Thieren, deren Organisation ursprünglich auf dreidimensionale Raumauffassung angelegt ist; dafs dieses auch bei der Tanzmaus ursprünglich der Fall war, und die jetzt beobachteten Erscheinungen durch pathologischen Ausfall bestimmter Functionen bedingt ist, dafür spricht die rudimentäre, aber potentia dreisystemige Beschaffenheit des Bogengangapparates; ferner der Umstand, dafs Thiere (Neunaugen), welche normalerweise nur 2 Bogengangpaare haben, die also nur 2 Richtungen kennen und für zweidimensionale Raumauffassung principiell organisirt sind, sich nur in den Ebenen der bei ihnen vorhandenen Bogengänge bewegen, nicht in der fehlenden. Die Tanzmaus dagegen vollführt ihre Bewegungen in der Ebene des ausgefallenen Bogenganges.

Im Ganzen sieht Cyon in diesen Beobachtungen eine schöne Bestätigung seiner Theorie, nach welcher das Labyrinth als Sinnesorgan für die Richtungs- und Raumempfindungen angesprochen wird.

H. Piper (Berlin).

Hugo Feilchenfeld. **Ueber die Gröfsenschätzung im Sehfeld.** *Graefe's Arch. f. Ophthalm.* **53**, S. 401—422. 1902.

F. geht davon aus, dafs gerade die Gröfsenschätzung und ihre Täuschungen ein gutes Mittel zur Beurtheilung der nativistischen und der empiristischen Erkenntnifstheorie geben mufsten, denn erstere erklärt diese Täuschungen durch angeborene Fehlerhaftigkeit der percipirenden Sinnesfläche, letztere durch Bewegungstäuschungen. Es käme also nur darauf an, bei der Analyse der Täuschungen unseres Augenmaafses die beiden Factoren: räumliche Qualification der Sinnesfläche und Bewegung auseinanderzuhalten. Zu diesem Zwecke, d. h. um die Augenbewegungen auszuschalten, habe man bisher, der Helmholtz'schen Autorität folgend, die Methode der Beleuchtung mittels elektrischen Funkens gewählt, wodurch die Beobachtung auf einen Moment zusammengedrängt, unsicher und mangelhaft wurde.

Daher verzichtet F. darauf und beobachtet — unter Vermeidung wenigstens gröberer Bewegungen — bei gewöhnlichem Tageslicht, wozu natürlich wegen der Ueberwindung des starken Maculareinstellungsreflexes und der nothwendigen Beurtheilung peripherer Netzhautbilder grofse Uebung gehört.

F. fixirte monocular ein in der Frontalebene angebrachtes Linienkreuz, dessen Mittelpunkt in Augenhöhe stand; jeder Arm hatte eine Länge von 10 cm. Unter Sehfeld versteht F. mit Helmholtz die Gesammtheit aller auf der Netzhaut eines ruhenden Auges abgebildeten Punkte resp. deren Aufsenprojection. Bei Fixirung des Mittelpunktes erscheint für F. in gewöhnlichem Leseabstand der temporale Arm gleich dem nasalen. Bei Annäherung beginnt eine immer stärker werdende Ueberschätzung des nasalen. Frühere Untersucher hatten für den Leseabstand widersprechende Angaben gemacht, bald Ueberschätzung der nasalen, bald der temporalen Hälfte. Als Ursache nimmt nun F. die Form des Sehfeldes an, das bekanntlich asymetrisch zur Gesichtslinie temporal viel weiter über die Linie hinaus-

reicht als nasal. Diese Erklärung finde eine Bestätigung in der Täuschung bei der Schätzung der verticalen Arme, sowohl untereinander, als auch mit den horizontalen verglichen.

Bei ungezwungener Beobachtung tritt, sobald das Linienkreuz angenähert wird, also der Gesichtswinkel sich vergröfsert, spontan als wesentliches Hülfsmittel der Schätzung Augenbewegung ein, wodurch die Fehler eliminirt werden.

Eine weitere Versuchsreihe war der Aufgabe gewidmet, eine gegebene Horizontale bei ungezwungenem Blick zu halbiren. Hierbei ist, wenn binocular gesehen wird, der Fehler sehr gering; bei monocularer Schätzung wird — im Gegensatz zum obigen Resultate — die temporale Strecke von F. zu klein gemacht, also überschätzt. Bei 50 maliger Wiederholung auf kleinen Blättchen, die gleich nach der Markirung der provisorischen Mitte (also vor etwaiger Controlle durch Vergleichen der provisorischen Hälften) fortgezogen wurden, war der Fehler zwar in seiner Gröfse — durch Uebung — abnehmend, in seiner Tendenz constant.

Hier führt F. zur Erklärung ein neues Moment ein; nach ihm hat die hier ja freigegebene Bewegung für das Auffinden der provisorischen Mitte gar keine Bedeutung. Benutzt wird vielmehr die Kenntnifs des medianen Meridians, der durch das sog. „Cyclopenauge" geht und zu unserem Kopfe immer gleiche Lage besitzt. Halten wir die Linie symmetrisch zu beiden Augen (binocular) so ergiebt diese ideale Medianebene die richtige Mitte, halten wir (monocular) die Linie symmetrisch zu einem Auge, so resultirt aus der Differenz zwischen dieser Ebene und der Richtungslinie des betr. Auges die Täuschung. Es ist ohne Weiteres klar, dafs bei verticaler Halbirung monocular oder binocular keinen Unterschied macht, da der Horizont des Doppelauges mit dem des Einzelauges zusammenfällt.

Beim Vergleich zwischen oberen und unteren verticalen Armen überschätzt F. (bei genügend grofsen Gesichtswinkel) stets die obere Strecke. Aufser der Form des Sehfeldes, das nach unten sich ja weiter erstreckt als nach oben, kommt hier gleichsinnig die von Wundt schon betonte Blickbewegungstäuschung hinzu, indem die nach unten erleichterte Bewegung die untere Hälfte unterschätzen macht.

Von den drei Factoren: Form des Sehfeldes, unbewufster Kenntnifs der Medialebene und der Horizontebene sowie Augenbewegung spielt nach F. der zuerst genannte immer eine Rolle; die beiden anderen können seine Wirkung entweder verstärken oder vermindern.

War bisher nur von normalem, physiologischem Sehfeld die Rede, so verweist F. noch, gewissermaafsen als Anhang auf die Gröfsenschätzung bei Hemianopie. Der Halbblinde überschätzt in der That die nach der Seite der Gesichtsfeldbeschränkung liegende Hälfte. Auf der Basis der Wundt'schen Anschauungen sollte die Ursache liegen in der erschwerten Blickbewegung auf der halbblinden Seite, wo die Controle der Wahrnehmung fehle. Im Gegensatze hierzu erhält die F.'sche These, dafs die Bewegung nichts damit zu thun habe, eine wesentliche Stütze durch einen in der referirten Arbeit nicht erwähnten Fall Löser's[1] ein linksseitiger

[1] *Arch. f. Augenheilkunde* (März) 1902.

Hemianopiker, der zugleich an linker Abducenslähmung litt, zeigte bei dem Fehler im Halbiren horizontaler Strecken keinerlei Unterschied zwischen rechts und links. Also kann die Blickbewegung für das Phänomen mindestens keinerlei wesentliche Rolle spielen.

F. erklärt die Erscheinung, daſs centrale Strecken gegenüber peripheren überschätzt werden, aus dem allgemeinen Gesetz, daſs deutliche Unterschiede gröſser erscheinen als objectiv ebenso groſse, aber undeutlich erscheinende. Der Verkleinerung des Gesichtswinkels für periphere Objecte, die nach Ansicht des Ref. zur Erklärung ausreichte, weist allerdings F. nur mindere Bedeutung zu.

Ref. hat die sämmtlichen Versuche nachgemacht und nur bei der Ueberschätzung verticaler gegenüber horizontaler, sowie centraler gegenüber peripheren Strecken die gleichen, sonst die entgegengesetzten Resultate als F. erhalten. Wenn nun auch mit Recht von diesem betont wird, daſs individuell constante Fehler genügen, um eine Gesetzmäſsigkeit anzunehmen und den Versuch ihrer Erklärung zu machen, so erscheint doch, um der Form des Sehfeldes die von F. postulirte Bedeutung zuzuschreiben, eine gröſsere Anzahl von gleichsinnigen Beobachtungen erwünscht. Jedenfalls ist die Wundt'sche stark einseitige Betonung der Bewegungsempfindungen durch die verdienstliche Arbeit wesentlich erschüttert.

Arthur Crzellitzer (Berlin).

G. F. Fullerton. **The Doctrine of Space and Time.** *Philos. Review* **10** (2) 113—123; (3) 229—240; (4) 375—385; (5) 488—504. 1901.

Die Untersuchungen F.'s über Raum und Zeit gehören viel weniger der Psychologie, als der Erkenntniſstheorie an; deshalb können wir uns an dieser Stelle mit der Nennung der Artikelserie begnügen. Die vier Aufsätze tragen die Einzeltitel: „Kant's Raumlehre"; „Schwierigkeiten in Kant's Raumlehre"; „Berkeley's Raumlehre"; „Von der Zeit". Der Gegensatz, der mit den Worten „Kant'sche" und „Berkeley'sche" Doctrin bezeichnet werden soll, bezieht sich auf die Frage, ob der Raum unendlich theilbar sei oder nicht; F. kommt zu dem Ergebniſs, daſs der Raum als einzelne Anschauung endlich theilbar (Berkeley), als realer Raum unendlich theilbar (Kant) gedacht werden müsse. Der letzte Artikel behandelt das Augustin'sche Problem des „Bewuſstseins der Dauer": Wie kann im gegenwärtigen Moment bewuſst sein, was schon nicht mehr gegenwärtig ist? Wie kann der Augenblick eine zeitliche Strecke umfassen? F.'s Antwort lautet (ähnlich wie die des Ref.: *Diese Zeitschr.* **13**, S. 330): Der Bewuſstseinsact kann eine Zeitstrecke umfassen, weil er selbst nicht punktuell, sondern streckenhaft ist; die Schwierigkeit des obigen Paradoxon ist eine selbstgeschaffene, durch die Annahme punktueller Momentaneität der einzelnen Bewuſstseinsacte.

W. Stern (Breslau).

J. S. Prodan. **„O pamjati" (Ueber das Gedächtniſs).** Dorpat (Jurjew) 1900—1901. I. Theil 62 S., II. Theil 392 S. Selbstanzeige.

Meine Arbeit ist eine ausführliche Monographie über das Gedächtniſs, welche sowohl die bisherigen Theorien als auch die experimentellen Untersuchungen einer eingehenden Kritik unterzieht. Die drei beigeschlossenen Indices weisen 130 citirte Autoren auf.

Im ersten, allgemeinen Theil untersuche ich den Begriff und das Problem des Gedächtnisses. Dabei unterscheide ich bei den gegenwärtigen Psychologen drei verschiedene Auffassungen. a) Die Phänomenisten (Wundt, Höffding, Troitzky, A. Bain, Horwitz S. 6—13) wollen es blos mit den Bewufstseinsphänomenen zu thun haben und abstrahiren von einem materiellen Substrate des Gedächtnisses. Sie identificiren dessen Problem mit der Reproduction nach den Gesetzen der Ideenassociation. b) Die Psychophysiker (Hering, Du-Bois-Reymond, Herb. Spencer, Ribot, Forel, Rabier) nehmen als Substrat des Gedächtnisses die Gehirnzellen an, und zwar werden nach der vorherrschenden Ansicht die Eindrücke in Form von Dispositionen aufbewahrt, welche die wesentliche Bedingung der Reproduction bilden. c) Die Dynamisten (Alfr. Fouillée, Ebbinghaus, zum Theil Jodl) verstehen unter dem Gedächtnifs ein Aufbewahren von psychischen Acten, welche nach einer gewissen Zeit als Bewufstseinsacte wieder auftreten können. Diesen zuletzt genannten schliefse ich mich selbst an. Auf diese Fixirung des Begriffs des Gedächtnisses folgt eine Analyse des Wiedererkennens (mit Bezugnahme auf den Streit von Höffding und A. Lehmann), ferner Beispiele vom Aufbewahren von Eindrücken trotz des Mangels der Bekanntheitsqualität und Erklärung der Uebung durch die Annahme von besonderen Gedächtnifssubstraten, unter steter Bestreitung der Associationspsychologie, welche die Erklärung aller Seelenprocesse durch Associationen anstrebt. Es werden sechs „positive" Bedingungen der Reproduction aufser der Association und den Gedächtnifssubstraten angeführt. Von den „negativen" Bedingungen der Reproduction wird die Enge des Bewufstseins behandelt. Demnach erscheint das Gedächtnifs als Aufbewahren der Eindrücke nur als eine der vielen Bedingungen der Reproduction und kann also mit dieser nicht identificirt werden, was die Phänomenisten und Psychophysiker thun. Von Ebbinghaus wurde zum ersten Male experimentell nachgewiesen, dafs es ein Aufbewahren von Eindrücken auch ohne Wiedererkennen und ohne Reproduction gebe.

Der zweite Theil unterzieht die bisherigen experimentellen Untersuchungen über das Gedächtnifs von den Versuchen von E. H. Weber bis zum Jahre 1900 einer eingehenden Prüfung. Dieses reichhaltige Material ist folgendermaafsen gruppirt. Capitel I—VIII behandeln das unmittelbare oder primäre Gedächtnifs, und zwar Capitel I—IV das „Wortgedächtnifs", Capitel V—VIII das Gedächtnifs der einfachen Sinneswahrnehmungen. Weiter erörtern Capitel IX und X das mittelbare oder secundäre Gedächtnifs; Capitel XI enthält die Zusammenfassung und Verallgemeinerung sämmtlicher Resultate und endlich Capitel XII bringt einen Beitrag zur Theorie des Gedächtnisses, wie auch einige praktische Anwendungen der gewonnenen Resultate für die Mnemonik und Didactik.

Bei der kritischen Besprechung werden als allgemeine Resultate der bisherigen Untersuchungen namentlich zwei Gesetze hervorgehoben: a) das Gesetz des Vergessens in seiner Abhängigkeit von der verflossenen Zeit, mit Rücksicht auf die Formeln von Ebbinghaus, Wolfe und R.-H.-Denkow und b) die Schwankungen des Gedächtnisses (oder vielmehr der Reproduction), die durchaus nicht für zufällig oder für eine Ungenauigkeit der Experimente zu halten sind, sondern, nachdem sie zuerst von Ebbinghaus

constatirt wurden, in allen exacten Versuchen nachweisbar sind (diejenigen von Müller und Schumann nicht ausgenommen). Alle Erklärungen dieser Schwankungen, die bisher gegeben wurden, scheinen mir unrichtig, ich glaube ihre Ursache allein in der spontanen Thätigkeit der materiellen Gedächtnifssubstrate suchen zu müssen, welche gemäfs ihrer Natur intermittirend functioniren.

Die spontane Reproduction halte ich entgegen der allgemein verbreiteten Ansicht für eine unzweifelhafte Thatsache. Ich stütze mich dabei auf vieljährige Selbstbeobachtungen, wie auch auf die Resultate einiger experimenteller Untersuchungen, die ich mir vorbehalte, künftig hin zu veröffentlichen. Uebrigens berufe ich mich auch auf mehrere Beobachtungen, die bei den Versuchen von Ebbinghaus, Müller und Schumann, Binet und Henri, Hugo Eckener, R Wahle und Radoslawow-Hadji-Denkow gemacht wurden.

J. D. Stoops. **The Concept of the Self.** *Philos. Review* **10** (6), 619—629. 1901.

Eine Abhandlung, die der Hauptsache nach erkenntnifstheoretischer Natur ist. Der Grundgedanke ist die Scheidung zwischen einem negativen und positiven Selbstbewufstsein. Dort wo, wie im Impuls, das Bewufstsein seine Vorstellung in unmittelbarer Activität realisirt, ist noch gar kein Selbstbewufstsein; dort wo Gegenvorstellungen sich zwischen Bewufstsein und Object drängen, erlebt es schmerzvoll diese Trennung vom Object und sich als gehemmtes, gestörtes, negatives Selbst; dort, wo das Bewufstsein als zu erstrebendes, nicht unmittelbar realisirbares Object seine eigene Zukunft sich gegenüberstellt, wird es zum positiven Selbstbewufstsein. Jenes ist das Selbstbewufstsein des Hindu's, dieses das des Christen.

W. Stern (Breslau).

O. Ganzmann. **Ueber Sprach- und Sachvorstellungen.** *Ein Beitrag zur Methodik des Sprachunterrichts. Schiller-Ziehen* 4 (6). 1902. 80 S.

Nach einer Einleitung, welche sich im Sinne von Ziehen's Associationspsychologie über das Wesen der Sachvorstellungen und Sprachvorstellungen verbreitet, kommt der Verf. durch eine Betrachtung des Verhältnisses der Sprach- und Sachvorstellungen an sich (S. 35) zu dem Ergebnifs, dafs wir zwei Arten von Vorstellungsbildung unterscheiden können: die eigentliche Vorstellungsbildung aus Empfindungen und Empfindungscombinationen und die Bildung von Vorstellungscombinationen aus Vorstellungen ohne entsprechende Empfindungscombinationen. Jener folgen die Worte nach, dieser gehen die Worte voraus. Diese Untersuchung benutzt er zur Erkennung des Unterschiedes zwischen Beschreibung und Erzählung. Die Beschreibung ist der sprachliche Ausdruck für jene, die Erzählung für diese Vorstellungsbildung. Für den Sprachunterricht folgert er hieraus, dafs die Erzählung für Herstellung von Vorstellungscombinationen die idealste Form der sprachlichen Darstellung sei.

Die Lautsprache geht unter normalen Verhältnissen der Schriftsprache voraus. So hat auch beim Unterricht die gesprochene Sprache der Schriftsprache vorauszugehen.

Der Sprachform, die ursprünglich nachgeahmt, dann nach Analogie gebildet wird, entspricht gewöhnlich in ihren Veränderungen eine Differenzirung der Sachvorstellungen oder eine andere Beziehung des Sprechenden zum Vorstellungsinhalte. Für den Sprachunterricht folgert er hieraus, „dafs, wenn der Lernende solche Sprachformen kennen lernt, die Beziehungen in seinem Bewufstsein lebendig sein müssen“.

Die Periode, in die gewöhnlich die Erlernung der Fremdsprache fällt, ist von derjenigen der Erlernung der Muttersprache wesentlich verschieden. Es sind in ihr die Sachvorstellungen bereits fixirt, weshalb ein naturgemäfses Erlernen der fremden Sprache nicht auf gleiche Weise vor sich gehen kann wie das der Muttersprache. Von den Methoden, die Fremdsprache zu lehren, kann aber die directe Anschauung nur in zu beschränktem Maafse Anwendung finden, als durch sie wirklich neue Vorstellungen gegeben werden könnte; ihr Nutzen wird vor Allem nur darin bestehen können, die deutsche Bezeichnung zu vermeiden. Die fremde Sprache aber auf einem ganz neuen, dem fremden Volksthum entsprechenden Sachgebiet aufzubauen, fehlt dem Ausländer die Zeit: Wir müssen daher in Folge dessen die fremde Sprache nothgedrungen auf dem sachlichen Vorstellungsmaterial aufbauen, auf dem auch die Muttersprache ruht.

Die Schrift unterstützt die Einprägung.

Die Untersuchung bringt in ihren sprachpsychologischen Ausführungen nichts wesentlich Neues. Doch wird den Psychogenetiker hier die häufige Stützung derselben durch Kinderbeobachtungen interessiren. Die pädagogischen Schlufsfolgerungen hingegen sind ein werthvoller Beitrag zu den modernen Bestrebungen der Pädagogik, ihre Lehren auf psychologischen Erkenntnissen aufzubauen. Ament (Würzburg).

K. Groos. **Der ästhetische Genufs.** Giefsen, Ricker, 1902. 263 S. Mk. 6.—.

Statt einer zweiten Auflage der „Einleitung in die Aesthetik“ giebt uns der durch seine beiden Werke über die Spiele der Thiere und der Menschen inzwischen zu begründetem Ansehen gelangte Verf. ein neues Buch. Es behandelt die „allgemeinen Bedingungen des ästhetischen Geniefsens“. Drei weiteren Bänden sind das Schöne und die ästhetischen Modificationen, das Wesen des Genies und das System der Künste vorbehalten, so dafs dann die wissenschaftliche Aesthetik um eine neue, umfassende Gesammtdarstellung bereichert ist.

Davon fällt der nunmehr vorliegende erste Band gewifs auch in die Interessensphäre *unserer Zeitschrift.* Die Fundamente der Aesthetik liegen in der Psychologie, und Groos läfst diese richtige Erkenntnifs in vollem Umfange zu ihrem Rechte kommen. Er beginnt mit der psychologischen Analyse des ästhetischen Genusses. Ein einleitendes Capitel über die Methoden der psychologischen Aesthetik zeigt, dafs diese im Allgemeinen mit denen der Psychologie überhaupt völlig zusammenfallen; und die ansprechende und correcte, wenn auch natürlich summarische Darstellung der letzteren erweckt die besten Erwartungen.

Man möchte sonach erwarten, dafs zur nächsten Charakteristik des ästhetischen Genusses, wenn sie schon durch Einordnung desselben in

eine allgemeine Thatsachengruppe geleistet werden soll, eine psychologische Kategorie herangezogen werden würde. Doch diese Erwartung täuscht. Es ist vielmehr die Thatsache des Spiels, unter welcher — im Anschlufs an ältere Ideen — der ästhetische Genufs begriffen werden soll. Freilich wird nun das Wesen des Spieles selbst psychologisch definirt; aber es drängt sich die Frage auf, ob die so gewonnene psychologische Charakteristik des ästhetischen Genusses nicht vielleicht doch besser direct als auf dem Umweg über das Spiel zu leisten wäre; zumal bereits die Einigung über letzteres an sich nicht ganz leicht sein dürfte. Fordert ja schon der Ausgangspunkt des Verf.'s, der in der Gegenüberstellung von Spiel und Arbeit liegt und besagt, dafs jenes seine Lust in sich, diese aufser sich, das ist im Erfolg, hat, zu Widerspruch heraus. Aber wie dem auch sei, die nahe Verwandtschaft zwischen (gewissem) Spiel und ästhetischem Genufs wird von Jedermann anerkannt werden müssen, und es ist ein Verdienst des Verf.'s, auf diesen meines Erachtens noch lange nicht genügend ausgebeuteten Gedanken neuerlich aufmerksam gemacht zu haben.

Natürlich ist es aber mit der Charakteristik des ästhetischen Genusses als Spielgenufs nicht genug; man verlangt zunächst nach der dif. spec. gegen diesen. Die Frage wird von Groos nicht ausdrücklich aufgeworfen, aber vielleicht giebt er die gesuchte Auskunft dadurch, dafs er nun ohne Weiteres zur Erörterung der Gegenstände des ästhetischen Genusses übergeht. Denn was der sinnliche Factor etwa im ästhetischen Genusse zu bedeuten hat, kann doch wohl zunächst nirgend anders als auf Seite des Gegenstandes gesucht werden. Man hätte demnach die Antwort auf die nothwendige Frage nach der dif. spec. mit dem Hinweis auf den Gegenstand zu beantworten, in dem Sinne, dafs sich der ästhetische Genufs vom Spielgenufs nur durch den Gegenstand, auf den er gerichtet ist, unterscheidet. Die Gegenstände, in der bestimmten, beschriebenen Weise genossen, geben den Spielgenufs; einige besondere Gegenstände aber sind es, die, wenn sie Gegenstände des Genusses werden, einen Genufs ergeben, der eben um dieser Gegenstände willen als Genufs eigener Art herausgesondert und als ästhetischer Genufs bezeichnet wird. Jedoch blofser, sachlich völlig unbegründeter Sprachgebrauch ist diese Aussonderung gewifs nicht; sie müfste irgendwie in der Sache, d. i. in der Natur der ästhetischen Gegenstände begründet sein. Darüber erhalten wir aber von Groos keine Auskunft. Freilich wird kaum Jemand leicht geneigt sein, dem Versuch einer solchen Auskunft von vornherein besonderes Vertrauen entgegenzubringen; hat ja schon die Abgrenzung des ästhetischen Gebietes nach dem Gegenstande wenig Verlockendes an sich. Man wird aber den Darlegungen Groos' kaum eine andere Antwort auf diese von ihm allerdings nicht ausdrücklich aufgeworfene, darum aber nicht minder unerläfsliche Frage entnehmen können. Die Schwierigkeit erhöht sich noch dadurch, dafs nach Groos, wie sich an verschiedenen Stellen ergiebt, Lust causiren und ästhetisch wirksam sein identisch ist.

In der Behandlung der sinnlichen und reproductiven Factoren ist es dem Verf. nicht um systematische Vollständigkeit zu thun; er hebt nur die allgemeinen charakteristischen Momente hervor. Als besonders bemerkenswerth scheinen mir davon seine Unterscheidung der Wirksamkeit

von „angenehmen und intensiven Reizen“, ferner die nachdrückliche Betonung der Rolle, welche die Bewegungs- und Organempfindungen im ästhetischen Genuſs spielen.

Daſs die angenehmen und die intensiven Reize die zwei Höhepunkte in der ästhetischen Wirksamkeit des sinnlichen Factors ausmachen, bietet sich in der Darstellung des Verf.'s als ein gewiſs recht ansprechender Gedanke dar, zumal er ihn durch Beispiele aus der Geschichte der Kunst gut zu belegen versteht. Es wäre nur zu wünschen, daſs die vermuthlich richtige Sache auch eine richtigere Bezeichnung gefunden hätte; „angenehm“ und „intensiv“ sind keine Gegensätze, und überdies bedeutet das eine von ihnen (angenehm) ohnedem bereits die gefühlsmäſsige Wirkung, während das andere (intensiv) seinen Gegenstand zu enge und zu weit zugleich bezeichnet. Ein Hinweis auf die bereits geleisteten Untersuchungen über den Zusammenhang von Intensität und Wohlgefälligkeit der Empfindungen wäre an dieser Stelle nicht unangebracht gewesen.

Die Bewegungs- und Organempfindungen werden von Groos in überaus vielseitige Beziehungen zum ästhetischen Genuſs gesetzt; er geht darin weiter, als es bisher üblich war, und ich glaube, daſs er damit in der Hauptsache das Richtige trifft. Darum möchte ich aber doch nicht gerade seiner Behauptung, daſs die besondere motorische Veranlagung ein Merkmal der ausgesprochen ästhetischen Naturen sei, ohne Weiteres zustimmen. Schon die Mitwirkung tactiler und motorischer Erfahrungen zur Auffassung optisch gegebener Körperformen vollzieht sich nach Groos nicht blos reproductiv, sondern, sobald die Auffassung höhere Intensität und ästhetische Wirksamkeit erreicht, ausdrücklich sensorisch. Diese gewissermaaſsen sensorische Ausstrahlung vom visuell Gegebenen bildet dann auch die Grundlagen der sogenannten „inneren Nachahmung“, indem sie imitatorischen Charakter annimmt. — Von anderer Art ist eine Betheiligung der Organempfindungen am ästhetischen Genuſs, die ich bei Groos zum ersten Mal mit Nachdruck besprochen finde; es handelt sich um Organempfindungen, die, von verschiedenster Qualität und verschieden localisirt, ohne jede inhaltliche Verwandtschaft oder Beziehung zum jeweiligen Gegenstande des Genusses, sich im Zustande hohen ästhetischen Ergriffenseins von selbst einstellen. Groos giebt einen einfachen — wie mich dünkt — überzeugenden Versuch zur Probe an, und die ästhetisch-psychologische Erfahrung dürfte ihm auch sonst in weitem Umfange recht geben. Die „Schauer des Entzückens“ und ähnliche Ausdrücke sind gewiſs in diesem Sinne zu verstehen. Die Thatsache ist also wohl anzuerkennen. Fraglich könnte nur sein, ob sie von Groos richtig interpretirt wird, wenn er von diesen Organempfindungen als von lustbetonten spricht und sie daher als Mit-Voraussetzungen des ästhetischen Genieſsens hinstellt, während sie vielleicht richtiger als Folge des Ergriffenseins aufzufassen sind.

Das durch die sinnlichen Daten angeregte rein reproductive Material des ästhetischen Genusses hat vorwiegend den Charakter des Gefühlsmäſsigen; es wirkt durch Verwachsung des dem Associirten zukommenden Gefühles mit dem sinnlich Gegebenen.

Die Hauptaufgabe des folgenden Capitels, das vom ästhetischen Urtheil handelt, scheint mir in der Abgrenzung des ästhetisch Werthvollen

vom ästhetisch Wirksamen zu liegen. Die Unterscheidung, in dieser Form ausgedrückt, ist vielleicht nicht ohne Weiteres klar; der Terminus ästhetische Norm statt ästhetischer Werth dürfte den Fragepunkt deutlicher bezeichnen. Die Darstellung des Verf.'s giebt nur eine Beschreibung der thatsächlich gegenwärtig geltenden Norm, und nicht, wie er zu meinen scheint, die Begründung oder Erklärung derselben. Er findet in der ästhetischen Normation die Beziehung auf das Subject und auf das Object. Jene tritt in dem Postulat zu Tage, daſs wir genieſsen sollen, wie Menschen vom höchsten Werthe genieſsen; dadurch ist die normative Allgemeinheit im Aesthetischen auf die vergleichende Schätzung der genieſsenden Subjecte nach ihrer sittlichen, socialen, intellectuellen Vollkommenheit, sowie nach ihrer specifisch ästhetischen Befähigung zurückgeführt. Die Beziehung auf das Object läſst einiges von dem zu seinem Rechte kommen, was man sonst unter dem Titel „ästhetische Principien" zu behandeln gewohnt war: Sinnliche Schönheit, gattungsgemäſse Vollkommenheit, das individuell-Charakteristische, Zweckmäſsigkeit, Naturtreue, Beherrschung der technischen Mittel.

Die Würdigung der weiteren, an sich allerdings sehr inhaltsreichen Capitel des Buches leidet einigermaaſsen darunter, daſs es nicht ersichtlich wird, in welchem Verhältniſs sie zum Vorausgegangenen stehen. Sie behandeln zunächst die „innere Nachahmung", dann die „ästhetischen Illusionen", schlieſslich, was weniger wichtig zu sein scheint, die Bedeutung der ererbten Triebe für den ästhetischen Genuſs, sowie den der sogenannten monarchischen Einrichtung des Bewuſstseins.

Im Spiel der inneren Nachahmung erblickt Groos, dem Grundgedanken seiner „Einleitung in die Aesthetik" treubleibend, immer noch das centrale Phänomen des ästhetischen Genieſsens; sie ist ein inneres Miterleben, das auf einer organischen Theilnahme von imitatorischem Charakter beruht. Gegen die Zulässigkeit dieser Behauptung selbst wird kaum Erhebliches einzuwenden sein. Aber in welchem Verhältniſs steht sie zu den Ergebnissen der ersten Hälfte des Buches? Der allgemeine Leitgedanke dort war doch, daſs alles was Lust causirt, ästhetisch wirksam ist, und es wurden demnach die verschiedenen Factoren erörtert, die also Lust causiren. Endigt die Wirksamkeit dieser Factoren immer in innerer Nachahmung? Wohl kaum. So giebt es also ästhetischen Genuſs ohne innere Nachahmung, und sein Wesen ist nicht in dieser gelegen? Was macht sie dann zum centralen Phänomen? Vielleicht daſs sie den häufigsten oder den intensivsten ästhetischen Genuſs veranlaſst? Das wäre erst zu beweisen. Und w i e veranlaſst sie ästhetischen Genuſs? Ist die innere Nachahmung lustvoll, indem jede ihrer Componenten Lust causirt? Oder ist sie es nur als Ganzes, eben als innere Nachahmung? Und wenn letzteres, ist es der Act, die Thätigkeit des „Nachahmens", was uns Genuſs bringt, oder das Ergebniſs dieser Thätigkeit? — Im Uebrigen erfährt der Thatbestand der inneren Nachahmung bei Groos ziemlich befriedigende Behandlung, wenn auch einige der wichtigsten sich daran knüpfenden Probleme gänzlich unerwähnt und verdeckt bleiben, ein Uebersehen, an dem meines Erachtens der wegen seiner Vieldeutigkeit gefähr-

liche Begriff der psychischen „Verwachsung“, dessen sich Groos bedient, schuld ist.

Das Capitel über die ästhetischen Illusionen giebt dem Verf. Gelegenheit, mit vielberufenen ästhetischen Theorien der Gegenwart, vor Allem mit Lange's Lehre von der bewufsten Selbsttäuschung in Fühlung zu treten. Groos anerkennt die Thatsache der ästhetischen Illusion und unterzieht sie eingehender psychologischer Analyse. Es ist jedoch für seine Auffassung wesentlich, dafs er in der Illusion, so nahe sie ihm auch verwandt ist mit der inneren Nachahmung, keineswegs den Kern des ästhetischen Verhaltens erblickt. —

Damit glaube ich die Hauptgedanken des neuen Buches gekennzeichnet zu haben. Auf die überaus mannigfaltigen Details einzugehen, ist an dieser Stelle natürlich ausgeschlossen. Doch ist es meine Pflicht, ausdrücklich darauf aufmerksam zu machen, dafs sich in ihnen, wie übrigens von Groos nicht anders zu erwarten war, vielseitige, reiche Erfahrung mit tiefem Verständnifs verwerthet findet. Im Ganzen wird das Buch wegen seiner überall wenigstens im Princip festgehaltenen richtigen und strengen Methode der heutigen Aesthetik gewifs nützlich sein; aber auch der Psychologe wird aus mancher eigenthümlichen These des Verf.'s Anregung zu schöpfen haben. Witasek (Graz).

Vaschide et Vurpas. **Le délire de métaphysique.** *Rev. scient.* **16** (6), 171—176. 1901.

Die Verff., deren Bestreben hauptsächlich dahin geht, tiefer in die Logik der Geisteskranken und die Genese der Wahnideen einzudringen, stellen im Anschlufs an einen Fall ein neues Krankheitsbild unter dem Namen „délire de métaphysique“ auf, das dadurch charakterisirt ist, dafs das ganze Geistesleben des Patienten ausschliefslich auf die Frage nach dem Wesen der Dinge, nach den Endursachen und dem Endziele der Welt gerichtet ist. Der zu Grunde liegende Fall betrifft einen 36jährigen Pat., der bis zu seinem 32. Jahre nichts Abnormes gezeigt hatte. Um diese Zeit wurde er in einem Duell schwer verwundet; und als er von dem mehrwöchentlichen schweren Krankenlager, während dessen er viel von Todesfurcht geplagt wurde, aufstand, zeigte er eine tiefgreifende Veränderung seines Wesens. Während er vorher fast ausschliefslich einem ziemlich oberflächlichen gesellschaftlichen Leben hingegeben war, zog er sich jetzt von allem zurück und beschäftigte sich nur noch mit metaphysischen und astronomischen Fragen. Er häufte darauf bezügliche Bücher und Instrumente auf, ging auf Reisen, um Sternwarten zu besuchen etc., und dies alles machte er in einer so sprunghaften, ungeordneten, hastigen, nirgends Genüge findenden Weise, dafs der krankhafte Charakter dieser Beschäftigung deutlich zu erkennen war. Seine bisherige oberflächliche Bildung gab ihm auch nicht die Möglichkeit, das Aufgenommene geordnet zu verwerthen; und trotzdem zwang ihn seine krankhafte Neigung stets wieder zum Grübeln über dieselben Fragen, zum vergeblichen Suchen einer Lösung derselben. Den Todesgedanken, denen der Pat. vor und nach dem Duell so sehr hingegeben war, legen die Verff. für die Entstehung des Krankheitsbildes eine grofse Bedeutung bei. Kramer (Breslau).

Clark Wissler. **The Correlation of Mental and Physical Tests.** *Psychol. Review, Monograph Supplements* **3** (6). 1901. 62 S.

Psychologen und Pädagogen haben versucht, specielle einfache Fähigkeiten in Individuen zu messen, um dadurch möglicherweise die allgemeine Tüchtigkeit des Individuums auf eine einfache und bequeme Art festzustellen. In der That sind ja auch die Prüfungen, deren Bestehen zu gewissen Stellungen im Staatsdienst zuläfst, nicht wesentlich hiervon verschieden; sie sind ebenfalls willkürlich, und es ist eine blofse Annahme, dafs derjenige, der sie am besten besteht, der Tüchtigste ist. Dazu haben diese Prüfungen den Nachtheil, dafs sie einen grofsen Zeitaufwand für den Prüfenden und den Geprüften nöthig machen. Wenn man bequemere Bestimmungen der individuellen Tüchtigkeit an ihre Stelle setzen könnte, so wäre viel gewonnen. Verf. liefert eine wichtige Beisteuer zu diesem Problem mit seiner Untersuchung der Beziehungen zwischen verschiedenen Fähigkeiten, die seit einigen Jahren in der Columbia-Universität in New York gemessen worden sind. Die Messungen wurden an Studenten angestellt bei ihrem Eintritt in das College und vier Jahre später nach Absolvirung des Collegecursus. Die folgenden Fähigkeiten wurden gemessen: Stärke der Hand, Ermüdung, Gesichtsschärfe, Farbentüchtigkeit, Gehörschärfe, Genauigkeit im Stimmen einer Saite nach einem gehörten Ton, Gewichtsschätzung, Unterscheidung zweier Punkte auf der Haut, Schmerzempfindlichkeit, Gröfsenschätzung, Vorliebe für eine Farbe, Reactionszeit, Anstreichen von 100 *A* vertheilt unter 400 anderen Buchstaben, Farbenbenennung, Schnelligkeit und Genauigkeit von Bewegungen, Rhythmus, Association, Einbildungsfähigkeit mit Rücksicht auf verschiedene Sinnesgebiete, Gedächtnifs. Aufserdem wurden Statur und Gewicht, Länge und Breite des Kopfes, Abstammung, persönliche Gewohnheiten und Gesundheitszustand notirt. Die verschiedenen Messungsresultate wurden nun sorgfältig und methodisch verglichen. Das Ergebnifs war im Grofsen und Ganzen ein negatives. D. h., es besteht fast gar keine Beziehung zwischen den verschiedenen gemessenen Fähigkeiten. Selbst Schnelligkeit in einer Art von Thätigkeit ist durchaus nicht nothwendig mit Schnelligkeit in einer anderen Thätigkeit verbunden. Allgemeine „Tüchtigkeit" eines Menschen scheint hiernach ein Begriff zu sein, dem keine psychologische Realität zukommt. Nur im Kindesalter scheint eine deutliche Beziehung zwischen geistiger Tüchtigkeit und Wachsthumsgeschwindigkeit zu bestehen; später verschwindet auch das. Trotzdem sind solche Messungen, wie Verf. mit Recht betont, keineswegs als werthlos anzusehen. Sie sollten vielmehr unter Berücksichtigung der negativen Resultate fortgesetzt werden. Ihr wissenschaftlicher Werth wird dadurch nicht geringer, dafs sie mit garzuleicht angenommenen Hypothesen im Widerspruch stehen.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

W. N. East. **Physical and Moral Insensibility in the Criminal.** *Journ. of Mental Science* **47** (199), 737—758. 1901.

Verf. hat an 100 Gefängnifsinsassen Sensibilitätsprüfungen angestellt, um zu untersuchen, ob der Abstumpfung des moralischen Gefühls („moral insensibility") auch eine solche des physischen Gefühls („physical insensi-

bility") entspräche. Im Einzelnen untersuchte er: den Farbensinn mittels Wollproben, die Sehschärfe mit den SNELLEN'schen Sehproben, das Gehör durch Feststellung der Entfernung, in der eine Taschenuhr gehört wurde, die Geruchs- und Geschmacksschwelle mit Hülfe verschiedener Lösungen von Nelkenöl bezw. Glycerin, die Tastempfindung mit SIEVEKING's Aesthesiometer. Die Resultate wurden dann in willkürlich gewählten Einheiten ausgedrückt und durch Addition zu einem Gesammtresultat vereinigt.

Die Gefangenen theilt Verf. ein in Zufalls-, Gelegenheits- und Gewohnheitsverbrecher, indem er meint, dafs diesen drei Classen ebensoviele Abstufungen der „moral insensibility" entsprächen. Ferner theilt er dieselben ein in gebildete und ungebildete, sowie dann noch in fünf Classen entsprechend der Art des begangenen Verbrechens. Zum Vergleich hat Verf. noch die gleichen Untersuchungen an zehn Medicinern angestellt.

Die Resultate, zu denen er gelangt, sind folgende:

Der normale Mensch hat ein schärferes moralisches und physisches Gefühl, als der Verbrecher.

Den drei erwähnten Abstufungen der „moral insensibility" entsprechen ebensoviele Grade der „physical insensibility" in derselben Reihenfolge; doch ist in beiderlei Hinsicht der Unterschied zwischen dem Zufalls- und dem Gelegenheitsverbrecher ein geringerer, als zwischen dem letzteren und dem Gewohnheitsverbrecher.

Der Einflufs der Erziehung auf das moralische Gefühl und die Sinnesempfindlichkeit scheint unwesentlich zu sein.

Was die Natur der einzelnen Verbrechen anbelangt, so entsprechen den Verbrechen gegen die Person (meist auf die Leidenschaft zurückführbar) die geringsten Störungen des moralischen Gefühls und der Sensibilität; die nächst gröfsere Störung findet sich bei Verbrechen gegen das Eigenthum; die stärkste Abstumpfung bei Raub, Sexualvergehen etc.

Als Erklärung dieser Beobachtungen giebt Verf. an, dafs in Folge der Abstumpfung der Sensibilität die Zahl der möglichen Sinneseindrücke vermindert sei; und daher habe der betreffende Mensch ein ärmeres Geistesleben, als der normale und sei deswegen ungünstigen moralischen Einflüssen leichter ausgesetzt.

Zu erwähnen ist noch, dafs die Unterschiede zwischen den einzelnen, ja ziemlich willkürlich gewählten Classen der Verbrecher nicht sehr erhebliche sind; erst die aus den Resultaten der einzelnen Sinnesgebiete gezogene Gesammtsumme (auf deren absolute Gröfse bei der Willkürlichkeit der gewählten Einheiten freilich kein grofses Gewicht zu legen ist) läfst die Unterschiede deutlicher hervortreten. Stärkere Unterschiede zeigen sich gegenüber den normalen Vergleichspersonen; doch hätte wohl hier ein den Gefängnifsinsassen besonders in Bezug auf die zu erwartende Aufmerksamkeitsleistung gleichartigeres Vergleichsmaterial gewählt werden müssen. Die erhaltenen Resultate erscheinen dem Ref. noch nicht ausreichend, um so weitgehende Schlüsse darauf aufzubauen. Die vom Verf. gegebene Erklärung des Parallellaufens beider Erscheinungen ist jedenfalls als eine recht oberflächliche zurückzuweisen. KRAMER (Breslau).

Die scheinbare Vergröfserung der Sonne und des Mondes am Horizont.

Von

Prof. Dr. Eugen Reimann.

(Schlufs.)

II.

Beobachtungen und Theorie.

Wollen wir uns für eine der Theorien, die wir in geschichtlicher Uebersicht dargestellt haben, entscheiden, so dürfte es zuerst nöthig sein, zu fragen: wievielmal gröfser erscheint denn eigentlich der Durchmesser des tief stehenden Gestirns als der des hoch am Himmel befindlichen? Kepler nennt die Sonne am Horizont „ingens, ut gigas"; Gouye „beaucoup plus grand"; Berkeley „much greater"; J. C. E. Schmidt „viel gröfser"; Houzeau „immense"; während Helmholtz „bei recht klarem Himmel die Täuschung auch für den Mond nicht sehr evident" findet. A. v. Humboldt [1] erschienen am Aequator einige unserer nördlichen Sternbilder wegen ihres niedrigen Standes „von wunderbarer, fast furchtbarer Gröfse". Zahlenmäfsige Angaben finde ich nur bei Huyghens, nach welchem die Sterne des grofsen Bären am Horizont „mehr als doppelt soweit" von einander abzustehen scheinen, als wenn sie nahe dem Zenith sich befinden, und auch die Sonne im Horizont „fast doppelt so grofs" als im Meridian aussieht; bei Molyneux, der den Mond am Horizont „von zehnmal gröfserem Durchmesser als sonst" gesehen haben will; bei Logan, der Mond und Sonne im Meridian einen Durchmesser von 8 bis 10 Zoll und im Horizont von 2 bis 3 Fufs, hinter Bäumen sogar von 10 bis 12 Fufs zuertheilt; und bei Stroobant, welcher die Vergröfserung am Horizont auf „etwa

[1] A. v. Humboldt. Ansichten der Natur. 1860. 2. Band, S. 171.

das Doppelte“ taxirt. Wenn Houzeau[1] eine Anmerkung in den Rudolphini'schen Tafeln übersetzt „La lune au zénith ne parait que moitié de la lune à l'horizon“, so beruht dies auf einem Mifsverständnifs, das auch schon Riccioli begangen hat. Da also bestimmte Angaben nicht vorlagen, sich völlig sichere übrigens auch kaum werden machen lassen, so haben mich die, bei dunstfreiem Horizont, wundervollen Untergänge der Sonne im Meere, welche ich im Sommer 1894 in Colberg erlebte, veranlafst, einige Schätzungsversuche anzustellen, an denen sich auf meine Bitte Herr Dr. med. Kroemer aus Ratibor betheiligt hat. Als Vergleichsobject diente eine weifse Cartonscheibe, welche, da selbstverständlich von einem Vergleichen der Sehwinkel der gleichzeitig und in derselben Richtung gesehenen Sonne und Scheibe nicht die Rede sein konnte, im Rücken oder seitwärts von dem nach der Sonne gewendeten Beobachter in Augenhöhe befestigt wurde. Indem wir uns möglichst unbefangen dem sinnlichen Eindrucke hingaben, entfernten wir uns, bald nach der Sonne bald rückwärts resp. seitwärts nach der Scheibe gekehrt, von dieser soweit, bis sie gleiche Gröfse mit der Sonne zu besitzen schien, worauf die Schätzung derartig wiederholt wurde, dafs wir nun von Weitem her der Scheibe uns näherten. Die im Sande markirten Abstände wurden dann mit einem Bandmaafse gemessen. Von den unten angegebenen Zahlen ist jede das Mittel aus zwei so gewonnenen Schätzungen. Beim Untergang der Sonne mufsten dieselben natürlich schnell hinter einander und von Dr. Kroemer und mir zugleich ausgeführt werden. Mittags schätzten wir langsamer und nach einander; auch bedienten wir uns desselben Blendglases zum Betrachten der Sonne. Die Scheibe, welche wir stets des Abends und das erste Mal auch Mittags benutzten, besafs einen Durchmesser von 34 cm, eine Gröfse, welche zufällig nach den Dimensionen eines vorhandenen Cartonbogens gewählt worden war und für die Abendbeobachtungen sich auch als passend erwies. Bei dem

[1] Houzeau. Vade-mecum de l'astronomie. 1882. § 128, S. 311. Die Stelle in den Tab. Rud. 1627, S. 98 lautet: Luna etiam, verticalis, potest apparere dimidio sc. major, quam in horizonte, d. h. der Mond im Zenith kann sogar um ein Geringes gröfser erscheinen als im Horizont. sc. ist die Abkürzung von scrupuli, denn in den „Tabularum Praecepta“ heifst es S. 92: Quin etiam Luna vertici propinqua, semisse scrupuli, majorem ostendit diametrum quam in Horizontem dejecta.

ersten Mittagversuch ergab sich aber eine unbequem große Entfernung, so daß wir für die folgenden Culminationen zu einer Scheibe von nur halb so großem Durchmesser griffen. Die folgenden Zahlen sind jedoch der besseren Uebersicht wegen auf die größere Scheibe reducirt. Am ersten Abend hatten wir die Scheibe am Flaggenmast auf der Waldenfelsschanze und an den fünf übrigen Abenden an der hohen grauen Holzwand des Freibades befestigt. Mittags war sie bei den Schätzungen vom 30. Juli zuerst an dem braunen Bretterzaune des Bahnhofes und dann an einem Baume in den benachbarten Anlagen, an allen anderen Tagen an einem Pfahle des Herrenbades angebracht. Bei diesen letzteren Schätzungen besaß die Scheibe gegen die Sonne ein Azimut von 90°, und sonst von 180°. Wir erhielten folgende Abstände in Metern, die allerdings große Differenzen zeigen:

	Am Abende:		Am Mittage:	
	Kroemer	Reimann	Kroemer	Reimann
Juli 25.	9,9	9,1	—	—
26.	—	9,4	45,0	44,2
27.	—	12,4	45,8	34,3
28.	13,0	13,6	33,5	33,6
29.	—	—	—	35,5
30.	11,3	12,3	40,5	38,5
30.	—	—	39,2	35,0
31.	11,1	12,6	41,1	33,8
Aug. 1.	—	—	40,1	31,6

Als Mittel ergeben sich	Kroemer	Reimann	Gesammtmittel
für die Abendbeobachtungen:	11,32	11,57	11,47
für die Mittagbeobachtungen:	40,76	35,81	38,11

Es ist nun 40,76 : 11,32 = 3,61; 35,81 : 11,57 = 3,10; **38,11 : 11,47 = 3,32**; und da eine Scheibe von 34 cm Durchmesser in einer Distanz von 40,76; 35,81; **38,11** Metern unter einem Winkel von resp. 28,7; 32,6; **30,7** Minuten erscheint, was von dem wahren Sonnendurchmesser, welcher Ende Juli 31,5 Minuten beträgt, unbedeutend abweicht, so folgt als Resultat unserer Schätzungen, daß die Sonne am Horizont im Durchmesser ungefähr 3 ⅛ mal so groß als durch ein Blendglas bei ihrer Culmination in 55° Höhe, und in dieser Höhe von derselben Größe erscheint wie eine Papierscheibe aus einer solchen Entfernung, daß beide unter demselben Winkel erblickt werden. Nach Versuchen, welche ich in Hirschberg im September 1894 und 1895 ange-

stellt habe, kann das letztere Resultat dahin verallgemeinert werden, daſs die Sonne in jeder Höhe durch ein genügend dunkles Glas in dieser Gröſse gesehen wird. Vielleicht wären unsere Versuche noch einfacher und besser arrangirt gewesen, wenn wir, sowohl Mittags wie Abends, die Durchmesser der Sonne und der kleinen Scheibe verglichen hätten, nachdem letztere in eine solche constante Entfernung der Sonne gegenüber gebracht war, daſs sie mit der Sonne unter gleichem Winkel sich darstellte. Bei einem solchen Versuche am Strande von Misdroy erklärte meine Frau, die untergehende Sonne habe einen mehr als dreimal so groſsen Durchmesser. Es empfiehlt sich auch, die auf- oder untergehende Sonne mit dem gleichzeitig möglichst hoch am Himmel befindlichen Monde zu vergleichen. Eine derartige, ebenfalls von meiner Frau ausgeführte Schätzung, bei der die Sonne noch mehrere Grade über dem dunstigen Horizonte und der Mond ziemlich hoch stand, ging dahin, daſs der vollgedachte Mond bequem viermal in der Sonnenscheibe Platz habe.

Eine so bedeutende Gröſsenänderung vermag nun weder durch die Theorie v. Zehender's, noch durch die Annahme von Vorgängen im Auge erklärt zu werden, wie es Gassendi, Abbé B.... und Schaeberle versuchen. Auch Stroobant verzichtet, die ganze Vergröſserung von der „Blickrichtung" herzuleiten, unter welcher der Winkel verstanden wird, den die Linie vom Auge nach dem Objecte mit der Längendimension des Körpers des Beobachters bildet. Ptolemaeus war der Ansicht, daſs wir bei der Blickrichtung „stirnwärts", weil diese ungewohnt und unbequem ist, weniger Einzelheiten auf dem deshalb kleiner erscheinenden Gegenstande wahrnehmen. Er basirte somit wenigstens seine Erklärung auf einen Satz seiner Optik, wenngleich er sich leicht hätte überzeugen können, daſs der hochstehende Mond zahlreichere Details seiner Oberfläche zeigt als beim Aufgange. Gauss dagegen, der sich übrigens nur flüchtig in einem Briefe äuſsert, erklärt im Grunde gar nichts, sondern weicht nur einer Verlegenheit aus, welche dem Mathematiker die Ueberzeugung bereitet, daſs eigentlich über die scheinbare Gröſse allein der Sehwinkel, den der Astronom schlechthin als scheinbare Gröſse bezeichnet, zu verfügen habe. Da nun aber hier selbst beim Astronomen der Sehwinkel die ihm zukommende Schuldigkeit nicht thue, so müsse eine unbekannte „physio-

logische" Ursache wirken. Nach meinen Erfahrungen ist die Vergleichstheorie die verbreitetste und populärste. Ist mir doch als Beweis ihrer Richtigkeit von verschiedenen Seiten versichert worden, ein Marineofficier habe sich auf hoher See zu gewöhnen vermocht, die Sonne am Horizont klein zu sehen, der alte Zauber sei aber sofort zurückgekehrt, als er die Sonne wieder neben einem Leuchtthurm erblickte. Gauss scheint auch nur eine derartige Erklärung im Sinne gehabt zu haben, da er bei seiner verächtlichen Aeuſserung doch unmöglich an Alhazen, Kepler, Huyghens, Wallis oder Euler gedacht haben kann. Die Beobachtung von Gauss, daſs der hochstehende Mond „viel gröſser" erscheine, wenn wir ihn in rückwärts sehr geneigter Körperlage in gerader Blickrichtung betrachten, und der tiefstehende bei vorwärts geneigtem Körper stirnwärts gesehen „merklich kleiner", vermag ich nicht zu bestätigen. Ich habe wiederholt den culminirenden sowie den aufgehenden Vollmond und die untergehende Sonne in allen möglichen Körperlagen und den verschiedenen Blickrichtungen betrachtet, ohne die geringste Aenderung ihrer scheinbaren Gröſse bei aufrechter Körperhaltung wahrzunehmen. Wenn die Blickrichtung Unterschiede erzeugte, dann hätten auch meine Kolberger Mittagbeobachtungen, bei denen die Sonne mit erhobener, die Vergleichsscheibe mit horizontaler Blickrichtung betrachtet wurde, nicht ein Resultat ergeben können, welches so geringfügig von der wahren Gröſse der Sonne abweicht. Es sind auch noch folgende Versuchsreihen von mir angestellt worden. Im Jahre 1894 lieſs ich ein Tableau aus grauer Leinwand von 110 cm Durchmesser herstellen und auf demselben zwölf Scheiben aus weiſsem Carton von 14 bis 25 cm Durchmesser, welche noch nicht den 2,5ten Theil seiner Fläche bedeckten, in genügenden Zwischenräumen anheften. Zehn gleiche Scheiben von 15 bis 24 cm Durchmesser wurden nun einzeln an einer Latte zu einem Fenster des obersten Stockwerkes eines Hauses, und zwar in beliebiger, dem vertical darunter in aufrechter Stellung befindlichen Beobachter unbekannter Reihenfolge herausgestreckt. In dem gleichen, aber horizontalen Abstande von 15 m vom Auge des Beobachters war das Tableau aufgestellt. Der Rand desselben hatte bei dieser Entfernung nur einen 1 cm gröſseren Abstand vom Auge als seine Mitte. Uebrigens kommt es, wie die späteren Beobachtungen zeigen werden, auf einen etwas gröſseren oder

kleineren Abstand gar nicht an. Der Beobachter mufste nun diejenige Scheibe des Tableaus bezeichnen, welche ihm die gleiche Gröfse wie die über ihm schwebende zu besitzen schien. Bei einer zweiten Versuchsreihe wurde das Tableau horizontal zum Fenster heraus gehalten und unten in Augenhöhe an einem Pfahle abwechselnd eine jener einzelnen Scheiben befestigt. Auf diese Weise wurden von mir und neun Studenten und älteren Schülern 121 Schätzungen gewonnen, welche das Resultat ergaben, dafs eine Scheibe von im Mittel 20 cm Durchmesser im Zenith ebenso grofs aussieht, wie eine Scheibe in gleicher horizontaler Entfernung, deren Durchmesser um ein Hundertstel gröfser ist. Ferner hatte ich an der Decke eines hohen Zimmers einen schwarzen Cartonbogen befestigt, auf welchem in dem Abstande von 19,45 cm zwei parallele 4 cm lange weifse Linien gezogen waren. Unter demselben war der Beobachter postirt, in dessen Augenhöhe ein ebensolcher Cartonbogen aufgestellt war mit der Einrichtung, dafs der Abstand der beiden Linien von einander beliebig variirt werden konnte. Am dritten Beobachtungstage waren die schwarzen Bogen mit weifsen Linien durch weifse mit schwarzen Linien ersetzt. Es wurde abwechselnd der weitgenommene Abstand der verschiebbaren Linien verkleinert oder der gering eingestellte verkleinert, bis der Beobachter die Distanzen der beiden Linienpaare für gleich erklärte, worauf der Abstand gemessen wurde. Die Stellung des Beobachters war entweder aufrecht, so dafs die zenithalen Linien stirnwärts, die horizontalen geradeaus, oder eine liegende, in welcher das erstere Paar geradeaus, das letztere entweder fufswärts oder mit weit zurückgebogenem Kopfe stirnwärts gesehen wurde. Diese drei Stellungen will ich mit *A*, *B* und *C* bezeichnen. Je zwei Beobachtungsserien in Stellung *A* und *B* habe ich selbst ausgeführt. Da ich aber jüngeren Augen mehr traute, so überliefs ich die übrigen einem älteren Schüler mit guter Sehschärfe, der weder von dem Zwecke der Beobachtungen noch ihren Resultaten, die ich still notirte, Kenntnifs erhielt. Am ersten Tage bekamen wir folgende Messungen, für deren Mittel ich die zenithale Gröfse gleich 100 setze:

							Mittel:
Reimann	*A*	21,3	21,7	21,1	21,1	21,6	110,0
		22,0	20,9	21,7	21,3	21,2	
	B	20,8	21,3	20,4	21,7	20,2	108,7
		21,1	20,9	21,1	21,4	22,5	

							Mittel:
Richter	*A*	18,6	21,0	20,3	20,7	18,8	102,9
		20,7	18,7	20,7	19,6	21,0	
	B	19,9	19,7	20,9	20,1	20,4	105,1
		21,2	20,7	21,0	20,1	20,4	

Am zweiten Tage:

Reimann	*A*	19,2	18,7	19,2	19,2	20,0	101,0
		19,5	20,3	19,8	20,7	19,8	
	B	20,1	20,0	19,3	19,6	18,8	100,7
		20,1	19,2	19,6	19,4	19,7	
Richter	*A*	20,5	20,4	20,0	19,9	19,5	101,8
		19,2	19,2	20,3	19,3	19,7	
	B	19,3	20,2	20,1	19,3	20,0	101,8
		19,6	20,1	19,6	20,0	19,8	
	C	20,1	19,7	20,4	19,1	20,1	101,1
		20,1	19,5	19,6	19,0	19,1	

Am dritten Tage:

Richter	*A*	20,3	20,8	20,3	19,7	18,9	101,6
		19,4	19,4	19,6	19,2	20,0	
	B	20,5	20,3	20,2	19,7	19,8	103,3
		20,2	20,0	19,7	19,7	19,8	
	C	20,9	20,6	21,1	20,9	20,5	106,1
		20,4	20,7	21,3	20,8	21,0	

Bei allen diesen Beobachtungen befanden sich die zenithalen und horizontalen Linien stets in genau gleichem Abstande vom Auge. Nun liefs ich die horizontalen in die 1,5 fache Entfernung rücken.

Richter	*A*	19,7	19,9	19,3	19,1	19,1	Mittel: 100,1
		18,9	19,9	20,3	19,5	18,9	

Am vierten Tage wurden die horizontalen Linien vom Auge noch weiter entfernt, so dafs sie fast doppelt so weit abstanden als die zenithalen. Es ergaben sich folgende Schätzungen:

							Mittel:
Richter	*A*	20,0	19,6	19,2	19,7	20,2	101,0
		20,1	19,3	19,7	19,2	19,4	
	B	19,3	19,2	19,7	19,4	20,4	101,6
		20,1	20,4	19,9	19,5	19,8	
	C	19,3	19,2	19,9	18,9	19,4	100,3
		19,3	19,9	19,9	19,4	19,9	

Die Gesammtmittel betragen für Stellung *A* (70 Schätzungen) 102,6, für *B* (60 Schätzungen) 103,5 und für *C* (30 Schätzungen)

102,5. Wir erkennen, dafs am Tage von einem Verhältnifs 81,5 : 100, wie es Stroobant an den Funkenpaaren gefunden hat, keine Rede ist. Ein Unterschied für die Blickrichtung ist auch nicht vorhanden. Aufserdem lehren uns die vier letzten Serien, da der Abstand der beiden horizontalen Linien von einander trotz ihrer weiteren Entfernung vom Auge ebenso grofs gemacht werden mufste, wie der der beiden zenithalen von einander, um gleich grofs zu erscheinen, wie geschickt das Auge die scheinbare Gröfse aus Sehwinkel und Entfernung combinirt. Indem nur der vierte Theil aller Einzelbeobachtungen unter 100 bleibt, während alle Mittelwerthe 100 überschreiten und auch das Mittel der Schätzungen im Jahre 1894 sich über 100 stellt, so ist dies meiner Meinung nach in unserer Neigung begründet, verticale Abstände etwas zu grofs zu schätzen. Woher diese rührt, werden wir später besprechen.

Da Sehwinkel und Entfernung erst zusammen die scheinbare Gröfse bestimmen, so treten, wenn die Möglichkeit fehlt, die Entfernung richtig zu schätzen, Täuschungen auf, wie solche bei Nebel und in der Nacht uns begegnen. Der Sehwinkel allein genügt nicht. Wenn Jemand zum ersten Mal durch ein Fernrohr nach dem Monde blickt, dann erklärt er gewöhnlich, dafs er ihn mit blofsem Auge ebenso grofs sehe, obgleich das Fernrohr ihm den Sehwinkel verzehn- oder verzwanzigfacht. Und selbst dem Fachmann wird es schwer eine Vergröfserung zu constatiren, wenn er den tiefstehenden Mond mit einem freien Auge und durch ein zwei- bis dreimal vergröfserndes Opernglas bei Ausschlufs sonstiger Objecte betrachtet. Sind nun in einem verfinsterten Raume weiter nichts als zwei leuchtende Punktpaare sichtbar, so sind wir zum Vergleich ihrer scheinbaren Abstände, wenn auch unbewufst, gezwungen, Annahmen über ihre relative Entfernung vom Auge zu machen. Bei den unendlich vielen Möglichkeiten ist nun gerade die Annahme der gleichen Entfernung, sollte diese auch thatsächlich stattfinden, die unwahrscheinlichste. Es werden uns Gewohnheiten und Aehnlichkeiten leiten. Wir sind gewöhnt Lichter in noch so ferner horizontaler Distanz, aber nur in relativ geringer über uns zu sehen, und in der Erinnerung an die Sterne werden wir unbewufst dem horizontalen Funkenpaar die gröfsere Entfernung zueignen. Auch keine Constanz der Schätzungen wird bestehen, da wir nicht immer dasselbe Verhältnifs der Entfernungen vom Auge

substituiren werden, zumal Helligkeitsunterschiede und andere Zufälligkeiten gewifs stark mitsprechen. Und während am Tage ungleiche Entfernungen vom Auge, weil wir diese eben mitberücksichtigen, keinen wesentlichen Einflufs üben, so wird dies hier sich anders gestalten. Die Resultate unserer Schätzungen, bei denen die Lichtpunkte durch kurze glühende Platindrähte ersetzt wurden, der Abstand der beiden zenithalen 20,00 cm betrug und der der horizontalen variabel eingerichtet war, sind folgende:

Am ersten Abend,

bei gleicher Entfernung der beiden Paare vom Auge:

						Mittel:
Reimann *A*	19,8	17,7	17,9	17,4	18,9	90,40
	17,2	18,8	17,2	18,4	17,5	

Am zweiten Abend,

bei gleicher Entfernung:

						Mittel
Richter *A*	21,1	19,1	20,0	19,1	19,7	96,85
	20,3	17,8	19,1	18,4	19,1	
Reimann *A*	16,1	15,2	14,9	15,1	14,1	74,60
	14,3	15,2	15,0	14,1	15,2	
Richter *A*	16,1	17,3	18,8	19,3	18,2	88,75
	17,1	17,8	17,3	17,3	18,3	

bei einer um ein Drittel gröfseren Entfernung des horizontalen Paares:

Reimann *A*	23,0	22,4	24,2	22,1	23,1	Mittel: 114,80
Richter *A*	22,1	21,0	21,3	22,2	22,6	Mittel: 109,20

Am dritten Abend,

bei gleicher Entfernung:

						Mittel:
Richter *A*	18,6	18,2	18,3	18,4	19,9	93,90
	18,4	18,2	19,1	19,2	19,5	
B	18,3	17,7	20,1	19,9	19,3	92,40
	17,9	18,2	17,8	17,2	18,8	
C	20,3	18,3	18,3	17,8	18,3	93,30
	18,2	20,1	17,5	18,4	19,4	
Reimann *A*	20,1	17,2	18,2	18,5	16,4	90,40

bei doppelt so grofser Entfernung des horizontalen Paares:

Richter *A*	27,8	29,3	28,1	26,3	27,3	Mittel: 138,80

Die Uebereinstimmung der Beobachtungen von Richter in den drei Lagen *A*, *B* und *C* zeigt auch hier die Wirkungslosigkeit der Blickrichtung.

Zur Vergleichung von Sternabständen bin ich noch nicht gekommen. Die Angaben von Smith und die vereinzelte Schätzung von Huyghens differiren stark von den Schätzungen Stroobant's.

Der von Gauss angeregte Spiegelversuch, welcher für die Theorie der Blickrichtung in Anspruch genommen wird, beweist

vielmehr gegen sie. Wir wissen nämlich, dafs der herabreflectirte Mond nur dann vergröfsert erscheint, wenn die Projection auf den Himmelshintergrund wirklich gelingt, wofür FILEHNE den Kunstgriff gelehrt hat. Der Versuch mifslingt aber auch vielfach, und für sein Mifslingen haben wir einen klassischen Zeugen an HELMHOLTZ, der dieses für seine Theorie der Luftperspective ausbeutet. Wäre nun die Theorie der Blickrichtung richtig, dann müfste ja der Versuch immer gelingen und der nach dem Horizont gespiegelte und jetzt mit gerader Blickrichtung betrachtete Mond stets grofs aussehen! Ebenso gewagt ist es, die angebliche Wirkungslosigkeit von dunklen Gläsern geradezu als Grundversuch zu bezeichnen, um die Unabhängigkeit der scheinbaren Gröfse der Sonne und des Mondes von der scheinbaren Entfernung oder der Gestalt des Himmels nachzuweisen. Es hätten schon die sich widersprechenden Resultate der verschiedenen Forscher zu etwas Vorsicht mahnen sollen. LECHALAS[1] klärt diese folgendermaafsen auf: „Nous croyons que ces contradictions s'expliquent par certaines négligences dans l'observation, négligences contre lesquelles on est mis en garde par MALEBRANCHE lui-même; voici en effet ses propres expressions[2]: „Je dis donc qu'avec un tel verre plus ou moins enfumé, on verra le soleil et la lune sensiblement de la même grandeur, dans quelque situation qu'ils soient, pourvu que ce verre soit tout proche des yeux, et qu'il éclipse entièrement le ciel et les terres. Je dis entièrement. Car, pour peu qu'on entrevît le ciel et les terres, ce verre ne changerait point les apparences de grandeur du soleil". Nous pensons qu'on doit se défier notamment de l'illumination de l'atmosphère autour du soleil, illumination qui suffit à donner le sentiment d'une grande distance. Nous avons constaté, du reste, la diminution de grosseur à travers un verre enfumé; mais l'observation est assez délicate, parce qu'à chaque éclat de l'astre doit répondre un obscurcissement précis: un peu trop mince, la couche de noir de fumée laisse voir le ciel et les terres, comme dit MALEBRANCHE; un peu trop épaisse, elle ne permet plus de bien distinguer l'astre." Auch BIOT betont, dafs das Gröfsererscheinen nur aufhört, wenn der Himmelskörper allein im Gesichtsfelde sichtbar ist. Meine eigenen Erfahrungen stimmen hiermit vollständig überein. Bis hinab auf wenige Grade über

[1] G. LECHALAS. L'agrandissement des astres à l'horizon. *Rev. philos.* **26**, S. 51.

[2] Réponse à M. RÉGIS.

dem Horizont sieht man die Sonne durch ein dunkles Glas sehr leicht klein. Beim Auf- und Untergange sind aber Sonne und Mond bei unseren Luftverhältnissen selten so klar, dafs sich diese Momente für den Versuch eigneten. Gewöhnlich ist die dem Gestirn benachbarte Himmelspartie so hell erleuchtet, dafs das Glas sie entweder nicht auszulöschen vermag oder das Gestirn selbst nicht deutlich erkennen läfst. Bei dem etwas über dem Horizont, aber noch in bedeutender Gröfse, erscheinenden Vollmonde ist es mir ebenfalls mehrfach geglückt, nachdem ich mir eine grofse Auswahl bunter Glastafeln verschafft hatte, die sich passend combiniren liefsen. Auch schien es mir vortheilhaft, nicht vorher das Gestirn mit freiem Auge zu betrachten, sondern es sofort mit dem Blendglas aufzusuchen. Würde aber in der That, auch bei Beachtung aller Vorsichtsmaafsregeln, das dunkle Glas bei manchen Personen keine Wirkung ausüben, so wäre doch immerhin nur anzunehmen, dafs dieselben aufser Stande sind, sich von den gewohnten Vorstellungen der Entfernung frei zu machen. Die empfohlenen kleinen Löcher in Kartenblättern verkleinern jeden nicht ganz nahen Gegenstand, wie man sich leicht an einer Lampe überzeugen kann, die aus einer Entfernung von einigen Schritten durch eine mit einer feinen Nadel gestochene Oeffnung betrachtet wird, wobei man auch bemerkt, dafs die Lampe um so kleiner aussieht, je weiter man das Blatt vom Auge hält. Doch wird durch eine solche die Sonne und der Mond am Horizont in viel stärkerem Maafse verkleinert als in der Höhe.

Was die besondere Gröfse der Sonne und des Mondes bei dunstigem Horizont betrifft, die von vielen hervorragenden Beobachtern behauptet wird, so könnte dieselbe auf einer Contrastwirkung der hellen Scheibe gegen den durch den Dunst dunkler als sonst gefärbten Himmelsgrund beruhen. Aristoteles scheint, da er das dunkle Aussehen des Himmels beim Wehen des Eurus betont, an eine solche Wirkung gedacht zu haben. Doch glaube ich, dafs die auffälligere Erscheinung der rothen, eigenthümlich leuchtenden Scheibe auf dunklem Grunde einen wirkungsvolleren Eindruck hinterläfst, der sich bei späteren Vergleichen in der Erinnerung geltend macht. Es ist überhaupt schwer zu sagen, ob gestern oder heute die Sonne am Horizont gröfser ausgesehen hat.

Gegen die Vergleichstheorie ist schon genügend geschrieben worden. Es sei nur Folgendes erwähnt. Ich habe sowohl zu

fällig während der Fahrt vom Zuge aus wiederholt Sonne und Vollmond tief am Horizont abwechselnd in kurzen Zeitintervallen völlig frei und neben und hinter den verschiedenartigsten terrestrischen Gegenständen zu erblicken Gelegenheit gehabt, als auch absichtlich Beobachtungspunkte so gewählt, dafs ich diese Gestirne zwischen den Zweigen mehr oder minder entfernter Bäume oder bei schneller Verlegung meines Standortes dicht neben ihnen oder etwas weiter abseits, so dafs sich der Baum bequem allein verdecken liefs, beobachten konnte, doch habe ich in keinem dieser Fälle je irgend eine Gröfsenänderung wahrgenommen. Auch nicht während meiner Colberger Gröfsenschätzungen, bei denen häufig vor der untergehenden Sonnenscheibe nahe und ferne Schiffe aller Art vorüberfuhren. Dagegen erscheinen die terrestrischen, sich auf den Himmel am Horizont projicirenden Gegenstände zugleich mit der Sonne oder dem Monde vergröfsert. Wer hätte noch nicht bemerkt, dafs ein Mensch oder ein Gespann, welche einige hundert Meter von uns entfernt sich als dunkle Silhouetten auf dem hellen Abendhimmel abheben, enorm grofs aussehen?

Sämmtliche übrigen Theorien, welche in Betracht kommen, basiren auf dem allgemein anerkannten und sich täglich als richtig erweisenden Satze, dafs von zwei Gegenständen, welche unter gleichen Winkeln gesehen werden, der entferntere gröfser erscheint. Alhazen[1] beweist ihn einfach folgendermaafsen: „Nam si homo opposuerit se spatioso parieti, deinde elevaverit manum, donec apponat illam visui, et cooperuerit alterum visum, et aspexerit reliquo, et posuerit manum mediam inter visum suum et illum parietem: tunc manus ejus cooperiet portionem et latitudinem illius parietis, et comprehendet manum suam et parietem simul. Comprehendet ergo manum suam angulo acuto: et in hoc statu comprehendet latitudinem parietis majorem, quam latitudinem manus multiplicem: deinde si moverit manum ita, ut detegatur illud, quod manus cooperuerat de pariete, et aspexerit ad manum: videbit illud, quod detectum est de pariete majus; quam sit sua manus multipliciter: et ipse comprehendet manum suam et parietem duobus angulis aequalibus". Hängen in einem Saale an zwei gegenüberstehenden Wänden zwei Bilder, von denen das eine dreimal so lang und breit als das andere ist,

[1] Alhazeni Opticae Thesaurus. S. 281.

und stellt man sich derartig zwischen sie, dafs beide unter gleichem Winkel erscheinen, so erkennt man doch auf den ersten Blick, dafs das eine dreimal gröfsere Dimensionen als das andere besitzt. Nimmt man zwei Papierscheiben von etwa 12 und 6 cm Durchmesser, befestigt die gröfsere an der Wand und hält die kleinere bei vorgestrecktem Arm mit den Fingern, schliefst das eine Auge und nähert sich der Wand so weit, dafs beide Scheiben, neben einander oder indem sie sich zum Theil oder ganz decken, dem freien Auge von derselben Gröfse erscheinen, dann erweist sich sofort, wenn das andere Auge geöffnet wird, die entferntere Scheibe als von doppeltem Durchmesser. Als ich einmal von Weitem ein einer leeren Häuserwand aufgemaltes riesenhaftes Reclamebild sah, war ich erstaunt, dafs sein Sehwinkel nicht gröfser war als der meines oberen Daumengliedes bei ausgestrecktem Arme. Ich stand eines Abends am geschlossenen Fenster, als unerwartet wenige Schritte seitwärts hinter mir eine Person in das erleuchtete Zimmer trat. Ihr von der Fensterscheibe gespiegeltes Bild projicirte sich mir auf ein etwa 30 Meter entferntes Gebäude, nach welchem ich gerade den Blick gerichtet hielt, in erschreckender Gröfse. Nach Panum[1] erscheint das Bild eines fernen Objectes, welches man vermittels Wollaston's Camera lucida erhält, demjenigen, der die Umrisse nachzeichnet, viel kleiner als das ferne Object selbst, obgleich das Netzhautbild des Spiegelbildes ein klein wenig gröfser ist, als das des Objectes selbst. Ein treffendes Beispiel ist auch das von den Cassetten einer Decke, welches Filehne ausführt. Endlich ist ein oft citirtes Beispiel die veränderliche Gröfse des Nachbildes irgend eines Gegenstandes, je nachdem dasselbe auf eine nahe oder entfernte Wand projicirt wird. Instructiv wird ein solcher Versuch mit einem kleinen grünen oder rothen Papierscheibchen von wenig über einen halben Centimeter Durchmesser, das man im hellen Sonnenschein im Augenabstande von 60 bis 70 cm fixirt, so dafs es etwa unter einem halben Grade erscheint. Wirft man das Nachbild auf ein Blatt Papier im gleichen Abstande von 60 bis 70 cm über sich oder unter sich oder vor sich, so zeigt es dieselbe unscheinbare Gröfse wie das Scheibchen selbst, projicirt man es aber auf die Himmelswand am Horizont, so sieht es so grofs wie die untergehende Sonne aus und vermindert sich sicht-

[1] Panum. Die scheinbare Gröfse der gesehenen Objecte. *Archiv für Ophthalmol.* 5. 1859.

lich, wenn man am Himmelsgewölbe entlang mit dem Auge zum Zenith gleitet. Ebenso wie wirkliche Entfernungen wirken auch eingebildete auf die scheinbare Gröſse. Wie häufig habe ich schon in Gebirgsgegenden im Nebel eine ferne riesige Felswand zu sehen vermeint, um nach wenigen Schritten unmittelbar vor einer niedrigen Baude zu stehen. Als ich dagegen einmal auf dem Kamme des Riesengebirges um die Mittagszeit in einen Nebel geriet, der nur wenige Meter weit zu sehen gestattete, bemerkte ich plötzlich für einen kurzen Moment, und zwar anscheinend dicht über mir, eine helle weiſse Scheibe von so minimalem Durchmesser, daſs ich stutzte, ehe ich die den Nebel durchdringende Sonne erkannte, deren Entfernung ich nur auf einige Meter geschätzt hatte.

Ebenso ist es über jeden Zweifel erhaben, daſs die Gestirne am Horizont ferner erscheinen, als im Zenith.

Dann ist aber das Gröſsererscheinen eigentlich überhaupt keine optische Täuschung mehr, sondern beruht auf einem einfachen Gesetze unseres perspectivischen Wahrnehmungsvermögens. Es bleibt nur für denjenigen eine Täuschung, welcher an dem unrichtigen Satze festhält, daſs die scheinbare Gröſse allein durch den Sehwinkel bedingt ist.

Es fragt sich also nur: weshalb erscheinen die Gestirne am Horizont ferner?

Gegen die Theorien der intermediären Gegenstände und der Luftperspective liegen so viele Bedenken vor, daſs sie nicht zu befriedigen vermögen. Zu ersterer will ich nur noch bemerken, daſs sie, wenn auch eine getheilte Strecke etwas länger aussieht als eine nicht getheilte, eine mehr als dreifache Vergröſserung nicht erklären kann, selbst nicht unter Zugrundelegung der Annahme von Kundt. Auch würde man wahrscheinlich, wenn die Gestirne am Horizont kleiner als im Zenith erschienen, ebenfalls die Reihenfolge der terrestrischen Gegenstände verantwortlich machen, indem man sie jetzt beschuldigte, eine geringe irdische Entfernung vorzuspiegeln, während man nach dem Zenith zu von solchen Objecten unbeeinfluſst in das unendliche Weltall hineinblicke.

Es bleibt somit nur die Antwort übrig: wir halten am Horizont die Gestirne für ferner, weil wir dieselben auf die scheinbare Himmelsfläche projicirt sehen und diese am Horizont weiter von uns absteht als im Zenith.

Es wird daher nöthig, uns hier mit der Gestalt und den Dimensionen der scheinbaren Himmelsfläche [1] zu beschäftigen. Smith [2] nahm an, dafs dieselbe eine Kugelkalotte sei und bestimmte ihre relativen Dimensionen aus der Höhe der Mitte des vom Zenith bis zum Horizont laufenden Bogens, in welchem das Himmelsgewölbe durch eine Verticalebene geschnitten wird. Die mathematischen Formeln zur Berechnung der dimensionalen Verhältnisse hat Smith nicht veröffentlicht, doch sind sie von seinem Uebersetzer Kästner hinzugefügt worden. Auch Bohnenberger [3], J. C. E. Schmidt [4] und Drobisch [5] haben solche entwickelt. Als Gröfse jenes Höhenwinkels giebt Smith 23° an, doch bedauert schon Drobisch, dafs seine Beobachtungen nicht in urkundlicher Ausführlichkeit vorliegen. Von anderweitigen Bestimmungen dieses Winkels sind mir nur noch diejenigen von Kämtz [6] bekannt, welcher im Jahre 1832 auf dem Rigi 24°, vom Ufer des Vierwaldstätter Sees aus 24 1/4° und auf dem Faulhorn 19 1/3° und 22° gefunden hatte. Da somit nur wenige Beobachtungen vorlagen, unternahm ich es, eine gröfsere Anzahl auszuführen. Die Hirschberger Messungen sind sämmtlich von höher gelegenem Standpunkte aus über die Stadt hinweg nach Westen zu, wo die den Horizont verdeckenden Berge am niedrigsten sind, gemacht worden. Der Himmelsbogen, dessen Mitte geschätzt wurde, lief also vom Zenith nicht völlig bis zum astronomischen scheinbaren Horizont hinab, sondern endete in einer Höhe von 1,06°. Nach dem Halbirungspunkte wurde sodann mit einem Lineal visirt, das an einem Stativ vertical und horizontal drehbar war. Das Lineal trug einen in Grade

---

[1] E. Reimann. Beiträge zur Bestimmung der Gestalt des scheinbaren Himmelsgewölbes, und Weitere Beiträge etc. *Programme d. kgl. Gymnasiums zu Hirschberg* 1890 u. 1891.

[2] R. Smith. Vollständiger Lehrbegriff der Optik. Uebersetzt von A. G. Kästner. 1755.

[3] J. G. F. Bohnenberger. Astronomie. 1811. B. macht die fehlerhafte, für die Entwickelung der Formeln jedoch belanglose Annahme, dafs der Mittelpunkt der Kugel, der das scheinbare Himmelsgewölbe zugehört, in den Mittelpunkt der Erde fällt.

[4] J. C. E. Schmidt. Lehrbuch der analytischen Optik. Herausgeg. von C. M. B. Goldschmidt. 1834.

[5] M. W. Drobisch. Ueber die Bestimmung der Gestalt des scheinbaren Himmelsgewölbes. *Berichte üb. d. Verhandl. d. K. Sächs. Ges. d. Wissensch.* 1854.

[6] Kämtz. Lehrbuch der Meteorologie. III. 1836.

getheilten hölzernen Kreis von 14 cm Durchmesser, aus dessen Centrum ein Pendel herabhing, welches zum Ablesen der Höhe sowie zum Verticalstellen der Kreisebene diente. Nach jeder Einstellung wurde das Instrument um 180° im Azimuth gedreht und eine neue Schätzung vorgenommen. Mindestens zwei solcher einzelnen Schätzungen wurden zu einer Beobachtung vereinigt. Auf diese Weise erhielt ich zu Zeiten, wo der Horizont frei von Dunst und die Fernsicht eine gute oder wenigstens eine ziemlich gute war, vom 5. September 1888 bis zum 21. September 1889, an 68 Tagen, nach Ausschlufs von zwei Beobachtungen, welche durch besonders auffälliges Aussehen des bewölkten Himmels veranlafst waren, 83 Bestimmungen, welche auf 283 einzelnen Schätzungen basiren. Notirt ist auch die Stunde und wieviele Zehntel des Bogens von Wolken bedeckt waren. An das Gesammtmittel brachte ich eine Correction an, so dafs dieses corrigirte Mittel von 21,47° als mittlere Höhe der Bogenmitte zwischen Zenith und dem astronomischen Horizont gelten durfte. Es entspricht einer mittleren Bewölkung von 5,5. Nach einer von mir berechneten Tabelle ist der horizontale Halbmesser dieses mittleren Gewölbes 3,66 mal und sein Kugelradius 7,19 mal länger als seine verticale Axe. Diese 83 Beobachtungen wurden auch nach Bewölkung, Jahreszeit und Tageszeit gruppirt. Es fand sich, dafs der bewölkte Himmel flacher als der heitere und der Himmel im Sommer und Herbst stärker als im Frühjahr und im Winter gewölbt ist. Ein geringer Unterschied der Vor- und Nachmittagsbeobachtungen bei heiterem Wetter, der bei bewölktem verschwindet, ist vielleicht mit in dem geringeren Azimuthe begründet, welches am Nachmittage der nach Westen gelegene Bogen, dessen Halbirung vorgenommen wurde, gegen die Sonne besafs, indem ich wiederholt den Eindruck hatte, als sei der Himmel in der Nähe der Sonne, und ebenso der Nachthimmel in der Nähe des Mondes, gewölbter. Eine Anzahl von Schätzungen bei dunstigem Horizont und beschränkter Fernsicht liefs erkennen, dafs durch den verkürzten horizontalen Radius die Mitte des Himmelsbogen erhöht wird. Zum Vergleich mit den Hirschberger Beobachtungen hatte ich auch noch im August und October 1889 in den ebenen Gegenden bei Oels und Ostrowo auf freiem Felde an 5 Tagen 10 Bestimmungen, die aus 147 einzelnen Schätzungen gewonnen sind, ausgeführt, die ein mittleres Resultat von 21,57° bei einer durchschnittlichen Be-

wölkung von 4,3 lieferten. Die Uebereinstimmung zeigt, dafs die Verschiedenheit der Terrainverhältnisse und die Mannigfaltigkeit der Gegenstände zwischen Beobachter und Horizont auf die Gestalt des Himmels keinen Einflufs üben. — Der gröfseren oder geringeren Höhe der Mitte des Himmels entspricht zwar im Allgemeinen eine stärkere oder schwächere Wölbung. Der Ableitung aber der relativen Dimensionen aus dieser Höhe mufste eine Hypothese über die Gestalt zu Grunde gelegt werden, die Smith als Kugelcalotte betrachtet hatte. Doch äufsert Kämtz[1]: „Mir hat es häufiger geschienen, als ob ein durch das Zenith gehender Bogen des Himmelsgewölbes eine Ellipse wäre, deren grofse Axe horizontal läge.“ Wenn ich auch dieser Wahrnehmung nicht beipflichten konnte, da ich bei dunstfreiem Horizont die Himmelsfläche gegen die Ebene des Horizontes stets unter spitzem Winkel geneigt gesehen habe, so blieb indessen neben anderen Möglichkeiten auch die, dafs der verticale Durchschnitt einen von einer Ellipse durch eine Parallele zur grofsen Axe abgeschnittenen Bogen bildet. Jedenfalls war die Hypothese von Smith einer Prüfung zu unterziehen. Smith giebt zwar an, seine Voraussetzung selbst durch Beobachtungen controllirt zu haben, doch ist seine Methode, aus den scheinbaren Breiten eines Regenbogens in seinen verschiedenen Höhen auf die Gestalt des Himmels zu schliefsen, nur selten und seine zweite Methode nur auf den Sternenhimmel anwendbar. Ihr gemäfs hat Smith wiederholt in der Nähe des Horizontes und des Zenithes je zwei Sterne von anscheinend gleichen Distanzen aufgesucht und das Verhältnifs ihrer wahren Abstände mit dem reciproken Verhältnifs der nach den Mitten ihrer Entfernungen gezogenen Gesichtslinien, wie dieses letztere aus seiner Hypothese und der auf 23° geschätzten Höhe der Himmelsmitte folgt, verglichen und genügende Uebereinstimmung gefunden. Nun liefert aber Drobisch Formeln, welche gestatten, aus der Höhe der Mitte irgend eines verticalen Bogens, dessen Endhöhen bekannt sind, auf die Höhe m der Mitte zwischen Zenith und Horizont zu schliefsen. Es ist daher nur möglich, aus den Höhen der Mitten verschiedener Bogen immer dasselbe m zu erhalten, wenn die den Formeln zu Grunde liegende Annahme von Smith richtig ist. Im Jahre 1890 habe ich eine

[1] Kämtz. Lehrbuch der Meteorologie. III. 1836. S. 45.

solche Prüfung in ausgedehnter Weise vorgenommen, die sich dadurch relativ in Beobachtung und Rechnung vereinfachte, dafs es mir gelang, eine einmal scharf ins Auge gefafste Richtung, auch wenn sie nicht durch einen besonderen Punkt am Himmel ausgezeichnet war, genügend festzuhalten. Ich bestimmte daher stets die Höhe der Bogenmitte zwischen dem am bergigen Horizont tiefsten Punkte im Westen von 1,06° Höhe und einem Punkte von resp. 20°, 30°, 40° und 50° Höhe. Gewöhnlich wurden diese vier Schätzungen, und zwar jede mindestens zweimal unmittelbar hintereinander, der Reihe nach ausgeführt, darauf das Instrument um 180° im Azimuth gedreht, und die Beobachtungsreihe in derselben Weise wiederholt. Jede Bestimmung ist dann das Mittel aus mindestens vier einzelnen Schätzungen, welche je zur Hälfte durch die inzwischen vorgenommenen anderen Schätzungen getrennt liegen. Die Messungen über eine Höhe von 50° auszudehnen hinderte mich das Dach der Altane, in welcher ich das Instrument aufgestellt hatte. Tag, Stunde und Bewölkungsgrad auf dem betreffenden Bogen sind wieder notirt worden. Die Beobachtungen laufen vom 21. März bis zum 10. December 1890. Die Resultate sind nun folgende, indem ich die vier Beobachtungsreihen mit I, II, III, IV bezeichne und unter V die Beobachtungen von 1888/89 hinzufüge, nachdem ich auf dieselben die zuletzt erwähnten Formeln angewendet habe, welche die angenäherte Correction überflüssig machen:

Sämmtliche Beobachtungen.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Mittlere Bewölkung	6,4	6,1	6,0	6,0	5,5
Zahl der Beobachtungen	112	113	113	113	83
An Tagen	93	93	91	93	68
Zahl der einzelnen Schätzungen	546	542	540	508	283
Mittleres *m*	21,00	21,46	21,14	21,22	21,30

Beobachtungen bei Bewölkung 0.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Mittlere Bewölkung	0	0	0	0	0
Zahl der Beobachtungen	18	20	21	21	13
An Tagen	13	14	14	15	11
Zahl der einzelnen Schätzungen	90	92	98	96	52
Mittleres *m*	22,42	22,18	22,47	22,44	22,33

Beobachtungen bei Bewölkung 10.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Mittlere Bewölkung	10	10	10	10	10
Zahl der Beobachtungen	42	44	46	43	25
An Tagen	40	41	42	40	23
Zahl der einzelnen Schätzungen	192	208	228	196	93
Mittleres *m*	**20,50**	**21,00**	**20,39**	**20,54**	**20,37**

Beobachtungen im Frühjahr und Winter.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Mittlere Bewölkung	6,3	5,9	6,5	6,3	5,7
Zahl der Beobachtungen	26 8	27 8	26 8	27 8	18 5
An Tagen	22 6	20 6	20 6	21 6	17 4
Zahl der einzelnen Schätzungen	204	210	210	182	56
Mittleres *m*	**19,83**	**19,62**	**19,95**	**20,16**	**20,31**

Beobachtungen im Sommer und Herbst.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Mittlere Bewölkung	6,4	6,2	5,8	5,8	5,5
Zahl der Beobachtungen	40 38	41 37	42 37	42 36	16 44
An Tagen	36 29	38 29	37 28	37 29	13 34
Zahl der einzelnen Schätzungen	342	332	330	326	227
Mittleres *m*	**21,60**	**22,36**	**21,67**	**21,71**	**21,68**

Vergleichen wir die erhaltenen Mittelwerthe von *m*, so zeigen diese überall eine genügende Uebereinstimmung. Es ist somit erlaubt die Gestalt des Himmelsgewölbes als eine Kugelcalotte zu betrachten, für welche die Mitte des verticalen Bogens zwischen Horizont und Zenith eine durchschnittliche Höhe von 21,22° bei einer mittleren Bewölkung von 6,0 besitzt, die bei Bewölkung 0 auf 22,37° wächst und bei Bewölkung 10 auf 20,56 sinkt. Diese Durchschnittswerthe basiren auf resp. 534, 93 und 200 Beobachtungen bei 2419, 428 und 917 Einzelschätzungen. Es entsprechen ihnen horizontale Radien, welche resp. 3,7, 3,5 und 3,9 mal länger sind als die verticalen Axen. Zugleich wird das ebenfalls schon erhaltene Resultat bestätigt, dafs im Frühjahr und im Winter der Himmel etwas flacher ist als im Sommer und im Herbst.

Ein Versuch, die Frage zu beantworten, ob alle Beobachter den Himmel gleich gewölbt sehen oder ob individuelle Verschiedenheiten bestehen, scheiterte. Denn diejenigen Personen, welche ich ersucht hatte nach der Mitte des Himmels zu visiren, erwiesen sich entweder als unsicher und wenig geschickt für derartige Beobachtungen, oder waren von der Ansicht beherrscht,

dafs der Himmel halbkugelförmig sei, und hantirten mehr an dem Instrument herum, um dem Lineal schätzungsweise eine Neigung von 45° zu geben, als dafs sie nach dem Himmel sahen und den Bogen zu halbiren bestrebt waren. Indessen giebt es eine indirecte Methode, deren Resultate dafür sprechen, dafs allen unbefangenen Menschen der Himmel in derselben Gestalt erscheint. Und diese besteht darin, die Angaben von Laien über die Höhen, in welchen ein Meteor aufleuchtete und erlosch, mit den wirklichen Höhen zu vergleichen. Der bekannte Meteorberechner Herr Prof. v. Niessl in Brünn schrieb mir freundlicherweise sofort nach Erscheinen meiner ersten Abhandlung im Jahre 1890, dafs seine Erfahrungen völlig mit meinen Resultaten harmoniren. Desgleichen hatte Herr Prof. Ludwig Matthiessen in Rostock die Liebenswürdigkeit, mir mitzutheilen, dafs die Angaben über die Höhen eines von ihm im Jahre 1870 berechneten Meteors, über das er im 77. Bande der Astron. Nachrichten berichtet hat, für die Form des Himmels ein Verhältnifs der verticalen Höhe zum horizontalen Radius von 1 : 3 liefern. Ferner hat Dr. F. Koerber [1] für drei Meteore jene Vergleiche vorgenommen und die Uebereinstimmung constatirt. Erwähnen will ich noch, dafs in einer gröfseren Gesellschaft von Herren und Damen am Strande in Kolberg die Frage nach der Mitte des Himmels von mir gestellt und einstimmig als solche eine kleine Wolke bezeichnet wurde, deren Höhe sich zu ungefähr 23° ergab.

Auch am wolkenlosen Nachthimmel sind einige Beobachtungen von mir in Hirschberg ausgeführt worden. Bei Mondschein erhielt ich aus 9 Beobachtungen an 9 Tagen bei 22 Einzelschätzungen 26,55°, und für den mondscheinlosen dunklen Sternenhimmel aus 6 Beobachtungen an 6 Tagen bei 16 Einzelschätzungen 29,95°. Letzteres Resultat ist vielleicht noch etwas zu klein, da ich die Contouren der Berge nicht erkennen konnte und den Horizont eher zu niedrig als zu hoch verlegt habe.

Da ich von mehreren Seiten ersucht wurde, liegend zu beobachten, um die Wirkung der Blickrichtung zu prüfen, so habe ich auch diesem Ansinnen entsprochen, aber niemals weder eine Aenderung im allgemeinen Aussehen des Himmels noch eine Verschiebung seiner scheinbaren Mitte feststellen können.

---

[1] F. Koerber. Ueber Höhenschätzungen bei Meteorbeobachtungen. *Mitth. d. Ver. v. Freunden d. Astronomie u. kosm. Physik*, IV. Jahrg., 3. 1894.

Mit den erhaltenen Dimensionen des Himmelsgewölbes stehen also unsere Schätzungen der scheinbaren Gröfse der untergehenden Sonne in keinem Widerspruch, sondern bilden vielmehr eine neue Stütze für jene Ansicht, von der SMITH mit umfassendem philosophischen Blicke gezeigt hat, dafs sie nicht nur die in Rede stehende, sondern auch noch zugleich eine Menge anderer Erscheinungen aufzuklären vermag, so dafs dieser wissenschaftliche Vorzug von Anfang an für sie einnimmt. Was aber der allgemeinen Zustimmung zu dieser Theorie hinderlich gewesen ist, das ist die Meinung, dafs das flache Himmelsgewölbe selbst nichts anderes als eine „Illusion", als eine grofse „optische Täuschung" sei, und die unbefriedigenden Erklärungen, woher die Vorstellung eines solchen flachen Gewölbes rühre. Diese Meinung aber basirt auf der alten felsenfesten Ueberzeugung, dafs der Himmel eine Halbkugel sein müsse und nur sein könne. So hatte es die griechische Philosophie gelehrt. So docirten es seit Alters her die Mathematiker in der Annahme, dafs man bei grofsen Distanzen nicht mehr vermöge Abstandsdifferenzen wahrzunehmen und daher sehr entfernte Objecte sämmtlich in gleiche Entfernung vom Auge versetze. Und nicht zum mindesten endlich fand dieser Glaube an die Kugelgestalt des Himmels Unterstützung durch die Methode der Astronomen, ihre Winkel als Stücke sphärischer Dreiecke aufzufassen und diese der Anschaulichkeit wegen an die sichtbare als sphärisch vorausgesetzte Himmelsfläche zu verlegen, sowie die Sterne nach ihren Coordinaten auf eine „Himmelskugel" aufzutragen. Da nun aber der unbefangene Sinn den Himmel niemals als Halbkugel, sondern stets abgeflacht wahrnahm, so mufste dies durch einen Augentrug oder eine Urtheilstäuschung bewirkt werden.

Die natürliche sinnliche Auffassung der homerischen Zeit erblickte eine so fest und bestimmt ausgeprägte Fläche, an der Sonne und Sterne angeheftet waren, dafs sie den Himmel als „σιδήρεος" bezeichnete. ALHAZEN hielt das Auge nur für berechtigt, eine blaue Farbe zu sehen, und erst die Phantasie bilde sich eine Fläche, die wie eine blaugestrichene Zimmerdecke sich eben darstelle, während wir umgekehrt nach der Gestalt des Himmelsdomes die Kuppeln unserer Gotteshäuser wölben. VITELLO und seine Nachfolger erklären nur durch die intermediären Objecte, weshalb der Himmel am Horizont weiter abzustehen scheint als im Zenith. Bei EULER ist die Himmels-

fläche weiter nichts als eine „Illusion“ und ihre flache Form eine Folgeerscheinung der wegen der Luftperspective beim Auf- und Untergange für entfernter gehaltenen Sonne und des Mondes, so daſs eine perpetuirliche Täuschung durch eine vereinzelte und momentane erzeugt werden soll. Nach KÄMTZ und J. C. E. SCHMIDT beruht die scheinbare Gestalt des Himmels auf der ungleichen Färbung und Helligkeit seiner verschiedenen Theile, besonders auf dem matten und undeutlichen Weiſs am Horizont, welches auf eine gröſsere Entfernung deute. Bei leicht bezogenem Himmel erzeugt aber die matte weiſsliche Färbung im Zenith durchaus nicht die Vorstellung eines gröſseren Abstandes desselben, noch vermag überhaupt die gleichmäſsigere Helle und Färbung irgend eine wesentliche Aenderung der Himmelsform hervorzubringen. CLAUSIUS glaubt, daſs wir uns aus dem halbkugelförmigen Fixsternhimmel und dem flachen Wolkenhimmel einen mittleren Himmel zurecht gemacht haben, den wir nun auch zu sehen vermeinen. Nach HELMHOLTZ haben wir überhaupt nur eine unbestimmte und veränderliche Vorstellung von der flachen Wölbung des Himmels, wozu der Wolkenhimmel veranlasse. BLONDEL läſst den Himmel flach erscheinen, weil unsere Gewohnheiten und Sinneseindrücke die Höhe gegen die Längen- und Breitendimension zurücktreten lassen. Abgesehen davon, daſs die Himmelsfläche, auch zwischen Häuserreihen, gewölbt und nicht eben aussieht[1], läſst die Theorie FILEHNE's nicht genügend erkennen, was eigentlich zu der Vorstellung eines Plafonds zwingt und weshalb wir ihn gerade in der Höhe festhalten, wo er erscheint. Bei ZOTH ist das flache Himmelsgewölbe ein bloſses Product der Blickrichtung und modelt sich, je nachdem wir es in aufrechter, liegender oder hängender Stellung betrachten. Erst seit HOBBES hat man die Frage gestellt, ob denn überhaupt eine Täuschung vorliege und die Wölbung des Himmels nicht auf reellerer Grundlage zu erklären sei. Wäre aber, wie HOBBES, TREIBER, BIOT, BOHNENBERGER und ZENO wollen, die Gestalt des durch die Ebene des Horizontes abgeschnittenen Segmentes der Atmosphäre das Bestimmende, so müſste die Wölbung noch um vieles flacher er-

[1] Eine im Jahre 1889 in Breslau mit Prof. F. VOGEL-Charlottenburg vor der Universitätskirche, die Schmiedebrücke, den Ring und die Schweidnitzerstraſse entlang ausgeführte Höhenbestimmung der scheinbaren Himmelsmitte ergab im Mittel aus 11 Schätzungen den normalen Werth von 22,11°.

scheinen. Denn bei einer Höhe der Atmosphäre von 10 Meilen würde sich das Verhältnifs der verticalen Dimension zum horizontalen Radius immer noch wie 1 : 13 und erst bei 153 Meilen Höhe wie 1 : 3,5 stellen. Und eine noch unvergleichlich flachere Form würde sich ergeben, wenn SMITH recht hätte, dafs wir die Gestalt des Wolkenhimmels auf den heiteren Himmel übertragen.

Auch der Verfasser ist der Ansicht, dafs die Lufthülle der Erde die Ursache der Gestalt des Himmels ist, nachdem wir bereits bei der Bestimmung dieser Gestalt gesehen haben, wie abhängig sie von den atmosphärischen Verhältnissen ist und sich mit ihnen ändert. Dann wäre auch eine eigentliche optische Täuschung nicht vorhanden. Denn es kann doch nur von einer Täuschung gesprochen werden, wenn das Wahrgenommene mit der aus anderen Wahrnehmungen gefolgerten Beschaffenheit des Objectes nicht harmonirt.

Wir nehmen an, es herrsche nebliges Wetter und die Atmosphäre sei trübe. Dann erblicke ich in einem gewissen Abstande, der sich nach dem Grade der Trübung richtet, sagen wir in der Entfernung von zwei Kilometern, nichts weiter als eine Nebelwand. Bis zu einer Entfernung von einem Kilometer vermag ich aber noch alle Gegenstände deutlich zu erkennen, und zwar um so klarer, je näher sie mir liegen. Was über einen Kilometer hinaus liegt, beginnt undeutlich zu werden und verschwindet zuletzt bei zwei Kilometer Abstand gänzlich. Auch verlieren alle Gegenstände, und zwar je entfernter sie sind, desto stärker, ihre Färbung, die immer mehr in Grau übergeht. Dafs sich bei solchem Wetter der Nebel in einer Entfernung von zwei Kilometern scheinbar zu einer Wand verdichtet, welche die dort befindlichen Gegenstände eben noch in der der Nebelwand eigenen grauweifsen Farbe wahrnehmen läfst, die nur etwas weiter befindlichen aber verdeckt, ist Niemandem auffällig, denn jeder hat diese Beobachtung zahllose Male gemacht. Auch weifs jeder, dafs diese Wand, welche er wie eine wirkliche Wand vor sich sieht, doch nur scheinbar ist, und dafs die Luft, wo die Nebelwand liegt, keine andere Constitution besitzt als diejenige, welche ihn selbst umgiebt und die ihm nahen Gegenstände klar erkennen läfst. Denn bewegt man sich zwei Kilometer von seinem Standpunkte nach rückwärts, so verschleiert die Nebelwand diesen, wo man sich vor kurzer Frist noch befunden hat, während im übrigen die ganze Erscheinung dieselbe bleibt.

Denken wir uns nun den Nebel allmählich dünner und dünner werden, so ändert sich damit im großsen Ganzen der Charakter der Erscheinung nicht im mindesten. Nur werden die oben angenommenen Distanzen gröſser und gröſser und die graue Färbung der Wand heller und heller. Ist dann die Luft nach unseren Begriffen möglichst geklärt, so ist auch jetzt das Wesentliche der Erscheinung immer noch durchaus dasselbe geblieben, obgleich wir nun die blauweiſse Himmelswand am Horizont als etwas ganz Besonderes zu betrachten pflegen. Die Wand ist nur auf die der Reinheit der Luft entsprechende Entfernung gerückt worden, und ihre graue Farbe ist durch Weiſsgrau schlieſslich in Bläulichweiſs übergegangen. Die Gegenstände, wie Wälder und Hügel, erscheinen, je ferner sie liegen, auch jetzt um so undeutlicher, indem sie ebenfalls zugleich von ihrer Eigenfarbe immer mehr einbüſsen und mit wachsender Entfernung durch alle Schattirungen von dunkelblau in jenen bläulichweiſsen Farbenton übergehen, den die Himmelswand am Horizont selbst besitzt, so daſs sich ferne dunkelbewaldete Berge kaum noch von derselben abheben und gerade noch bemerkbar sind, noch fernere Objecte aber, wenn sie nicht besonders hell sind und durchscheinen, unsichtbar werden. Alles ganz ebenso, wie wir es bei der nahen Nebelwand beobachtet haben. Und wie wir den Abstand dieser von uns durch die noch gerade sichtbaren Objecte bestimmen konnten, so haben wir auch jetzt an den noch gerade erkennbaren dunkelbewaldeten Bergen ein Mittel, die Entfernung der Himmelswand am Horizont von unserem Auge zu constatiren. Es erweist sich daher als eine willkürliche Annahme, daſs der Himmel am Horizont eine unendliche Entfernung besitze. Es ist aber auch die Ansicht von Smith nicht richtig, daſs wir eine Wand, die über 25 bis 30 000 Fuſs in ebener Gegend von uns absteht, doch nur in diese Entfernung versetzen. Befindet sich bei klarem Wetter mein Auge 5—7 Meter über dem Meeresspiegel, so denke ich gar nicht daran, den Seehorizont als die Grenze aufzufassen, in welcher Himmel und Meer zusammenstoſsen. Jener erscheint mir als eine scharf bestimmte Linie in 25 bis 30 000 Fuſs Entfernung, während ich zugleich deutlich erkenne, daſs der Himmel sich erst weit hinter ihr herabsenkt und ein breiter Raum zwischen beiden gelegen ist. Es bedarf zu dieser Erkenntniſs nicht erst, daſs ein Dampfer kommt, dessen Rumpf durch die Krümmung der Erde verdeckt

ist, während wir Schornstein und Rauch deutlich als zwischen der Linie des Seehorizontes und der entfernten Himmelswand befindlich erblicken.

Da das dunkle Gebirge am Horizont hell aussieht, so kann das aus seiner Richtung ins Auge gelangende Licht nicht von ihm, sondern mufs von den zwischen ihm und uns befindlichen Lufttheilchen herrühren. Und da es von dem übrigen Theile des Himmels am Horizont so wenig absticht, dafs wir seine Conturen, die bei einer noch etwas gröfseren Entfernung völlig verschwinden, eben noch erkennen, so schliefsen wir, dafs es für das Aussehen des Himmels am Horizont ganz gleichgültig ist, ob das von den jenseits des Berges befindlichen Lufttheilchen in der Richtung nach dem Beobachter reflectirte Licht von dem vorliegenden Gebirge abgefangen wird oder nicht. Diese Theile der Atmosphäre im Horizont, welche weiter als das Gebirge von uns entfernt sind, erzeugen also keine Wirkung mehr, mag nun von ihnen überhaupt kein Licht mehr ins Auge gelangen oder mag es von dem helleren Lichte der näheren Theilchen überstrahlt werden. Sie haben als dunkel für den Beobachter zu gelten. Und auf diesen dunklen Hintergrund projiciren sich die helleren vorgelagerten Luftpartikeln und erzeugen für unsere Gesichtsempfindung eine ganz ebensolche Wand wie die neblige Luft in bereits viel geringerer Entfernung.

So erweist sich das flächenhafte Aussehen der Atmosphäre im Wechsel ihrer Zustände als ein constantes optisches Verhalten derselben. Aber auch einige einfache Versuche können gemacht werden, welche die Erscheinung, dafs und wie ein durchsichtiges Medium den Anblick einer Fläche zu gewähren vermag, zeigen und dem Phänomen der blauen Himmelsfläche seinen befremdlichen Charakter nehmen. Die durchsichtige und zugleich Licht reflectirende Luft verhält sich wie ein weifser Schleier. Unmittelbar vor dem Auge hindert er nicht im geringsten die Durchsicht, so dafs wir kaum etwas von ihm bemerken. Etwas weiter zeigt er die Gegenstände verschleiert. Und halten wir ihn in einem so grofsen Abstande vom Auge, dafs die von benachbarten Fäden reflectirten Lichtstrahlen fast parallel in dasselbe gelangen und vereint wirken, so bildet er eine weifse Fläche, welche die dahinter befindlichen Objecte, wenn sie nicht sehr hell leuchten, verdeckt. Halte ich einen Schleier nahe vor das Auge und zwei andere entfernter und in passenden Abständen, so äufsern sie

ihre Wirkungen zugleich und zwar genau wie die hinter einander gelagerten Luftmassen der Atmosphäre. Hierbei zeigt es sich auch, daſs der äuſserste Schleier weniger entfernt bei dunklem als bei hellem Hintergrunde gehalten zu werden braucht. In einem Circus sah ich einmal eine Pantomime, die innerhalb einer Stadt spielte. Die ganze Reitbahn war ringsherum von einem hohen Cylindermantel eines gazeartigen Stoffes umspannt. Der dem Zuschauer benachbarte Theil dieses Netzes war mit seinen weiten Maschen unsichtbar und störte nicht im mindesten den Blick auf die Vorgänge in der Manege. Der jenseitige Theil aber verdichtete sich ihm zu einer dieselbe hinten abschlieſsenden Fläche, auf der das innen den Fäden der Gaze aufgemalte Panorama der Stadt deutlich hervortrat, so daſs sie wie eine Coulisse wirkte, welche zugleich die dahinter sitzenden Zuschauer verdeckte. Auch habe ich folgendes Experiment angeordnet. Ich nahm fünfzig Glasplatten von 1,75 mm Dicke und stellte sie im Abstande von je 2,5 cm hintereinander auf. Die Erscheinungen, welche sich zeigten, waren dieselben, ob ich seitwärts von den Fenstern her Tageslicht auf die Scheiben fallen lieſs oder sie Abends durch Kerzenreihen, die für das Auge verdeckt wurden, beleuchtete. Sah ich durch die Scheiben hindurch, so erblickte ich in einem Abstande, welcher vom Auge aus etwa der fünfundzwanzigsten Platte entsprach, eine helle grünliche Wand, genau so, wie die scheinbare blaue Himmelswand sich zeigt. Hielt ich ein zur Hälfte schwarzes, zur anderen Hälfte weiſses Blatt Papier hinter die Glasscheiben, so war es bis zur zehnten Scheibe deutlich und ungefärbt sichtbar. Hinter der zwanzigsten Platte hatte sowohl der weiſse wie der bereits heller scheinende schwarze Theil einen grünlichen Schein angenommen. Hinter der dreiſsigsten schienen beide Theile des Blattes nur noch hellgrün durch. Hinter der vierzigsten war überhaupt nichts mehr erkennbar, so daſs an der sichtbaren grünen Wand sich nichts änderte, ob das Papierblatt dahinter gehalten wurde oder nicht und ob die letzten Platten ganz fort genommen wurden.

Wollen wir nun den durchschnittlichen absoluten Radius der Basis des Himmelsgewölbes bestimmen, so müssen wir die Entfernungen derjenigen Berge constatiren, die noch gerade am Horizont wahrnehmbar sind. Es ist nun schwer, Beobachtungen, welche dem vorliegenden Zwecke entsprechen, zu erhalten. Notizen, wie oft man von einem bestimmten Punkte aus den oder

jenen Berg sehen kann, nützen nicht viel. Ebensowenig Angaben, wie in „Führern“ oder auf „Panoramen“, was von einem Berge aus unter besonders günstigen Verhältnissen hin und wieder noch sichtbar sein soll. Auch können wir sehr hohe Berge weder als Beobachtungsorte noch als Objecte gebrauchen, insbesondere keine Schneeberge oder Kalkgebirge. Hier handelt es sich darum, wie weit durchschnittlich dunkel bewaldete Berge von mässiger Höhe an gewöhnlichen heiteren Tagen „am Horizont“ in blaſsen Umrissen sichtbar sind. Aus eigener Erfahrung sowie nach zuverlässigen Berichten habe ich folgende meist aus Schlesien stammende Angaben zusammengestellt, nachdem ich alle mit Entfernungen unter 40 und über 80 km ausgeschieden habe, da bei letzteren sich fast immer Bemerkungen fanden, wie „bei äuſserst klarer Luft, sehr selten, bei besonderen Luftzuständen, bei günstiger Beleuchtung, etc.“. Es sind in Kilometern entfernt: Die Landskrone vom Rückenberg 54, vom Groeditzberg 58, vom Mönchsberg 61, vom Probsthainer Spitzberg 58, von der Hogolie 63, vom Landeshuter Kamm 76, von der Schneekoppe 72, vom Rollberg 52, vom Rosenberg 54; die Schneekoppe vom Groeditzberg 49, von den Striegauer Bergen 50, vom Zobten 69, von der Hohen Eule 53, von der Heuscheuer 50, von der Hohen Mense 60, vom Jeschken 54, von der Lausche 77, vom Rollberg 68; der Zobten von der Hogolie 63, vom Probsthainer Spitzberg 69, vom Groeditzberg 75, von den Trebnitzer Hügeln 56, von der Hochschar 80, vom Heidelberg 55, vom Jauersberg 53, vom Gr. Schneeberg 74, von der Schneekoppe 69; Liegnitz von der Schneekoppe 59, vom Zobten 54, vom Hochwald 46, vom Sattelwald 42; Mühlrädlitz von der Schneekoppe 74; Dyhernfurth vom Zobten 47; Leubus von der Schneekoppe 77, vom Zobten 47; Wohlau vom Zobten 52; Oels vom Zobten 61; Vielguth vom Zobten 58; Breslau vom Hochwald 69; Brieg vom Zobten 53, von der Hohen Eule 70, vom Königshainer Spitzberg 66; Lossen vom Zobten 61; Löwen vom Zobten 65; Oppeln von der Bischofskoppe 56, von der Hochschar 78; der Glatzer Donjon von der Schneekoppe 72; Ratibor von der Lissa Hora 63; Brünn vom Marxgebirge 50; der Schneeberg in Nied.-Oest. von den Grenzbergen des Leithagebirges 60; der Gr. Dolmar vom Haſsberg 47, von der Hohen Rhön 46; Göttingen vom Brocken 56, von der Achtermannshöhe 51; Oschersleben vom Brocken 48; Hildesheim vom Brocken 57. Das Mittel aus allen 56 Angaben ist **60**, oder nach

Ausschliefsung auch noch der 8 Angaben unter 50 km Entfernung 62. Die 27 Schlesischen Angaben von der Landskrone, der Schneekoppe und dem Zobten liefern 62, die 21 von der Ebene aus 60, oder ohne die 4 Angaben unter 50, 64 km.

Es verhält sich nun nach meinen Bestimmungen der relativen Dimensionen des Himmelsgewölbes bei heiterem Wetter seine Höhe zum horizontalen Radius durchschnittlich wie 1 : 3,5. Da letzterer von uns auf 60 km geschätzt worden ist, so ergiebt sich für die Himmelsfläche im Zenith ein Abstand von 17 km, welcher, wenn die Entfernung des Horizontes auf 80 km steigt oder auf 40 sinkt, sich auf 23 km erhöht oder auf 11 erniedrigt. Doch glaube ich, dafs wir mit dem Durchschnitt noch etwas zurückgehen dürfen, denn bei den obigen Angaben waren die Berge noch eben am Horizont erkennbar, während bei meinem Versuche mit den Glasscheiben die scheinbare Wand dem Auge näher lag als die Stelle, wo der Papierbogen noch durchschien. Wir werden daher nicht fehl gehen, wenn wir im Mittel den horizontalen Radius zu einigen 50, den verticalen zu etwa 15 km annehmen. Da die Luftschichten nach oben dünner und dünner werden und mithin immer schwächer reflectiren, bei klarem Himmel deshalb vom Zenith überhaupt viel weniger diffuses Tageslicht kommt als vom Horizont, was schon das dunklere Blau erkennen läfst und photometrische Messungen [1] beweisen, so ist es nicht auffällig, wenn hier bald die Grenzschicht erreicht wird, deren zurückgeworfenes Licht von unserem Auge nicht mehr empfunden wird und auf welche sich die helleren unteren Schichten projiciren. Wie schnell die Reflexion mit zunehmender Höhe abnimmt, folgt auch aus den Erzählungen der Bergsteiger und Luftschiffer, dafs das Blau des Himmels in den von ihnen erreichten Höhen bereits ein sehr dunkles ist, wobei noch zu berücksichtigen ist, dafs letzteren der Himmel bis zu einer Zenithdistanz von mindestens 30° durch den Ballon verdeckt wird. Aus Dämmerungsbeobachtungen, welche Lambert im November 1759 in Augsburg angestellt hat, berechnet er die Höhe der Atmosphäre, soweit sie noch merklich Licht reflectirt, zu 3,9 Meilen.[2] Clausius hält es für wahrscheinlich, dafs diese

---

[1] W. Schramm. Ueber die Vertheilung des Lichtes in der Atmosphäre. *Schriften d. Naturwissenschaftl. Vereins f. Schleswig-Holstein* 12, 1. 1901

[2] J. H. Lambert. Photometria. 1760. § 1014, S. 450.

Höhe noch näher an nur 3 Meilen liegt.[1] Daſs die unteren stärker reflectirenden Luftschichten das von den höheren herstammende geringere Licht gar nicht mehr zur Perception gelangen lassen, sondern überstrahlen, klärt auch einen Umstand auf, der BRANDES und GRUNERT[2] bei ihren Bestimmungen der Höhe der Atmosphäre aufgefallen ist, daſs die erhaltenen Höhen zugleich mit der Tiefe der Sonne unter dem Horizont fortwährend wachsen. Das wahrgenommene Dämmerungslicht rührt eben von den je tieferen noch erhellten Schichten her, nicht von den je höchsten, deren Licht neben dem der tieferen nicht mehr mitspricht. Und so ergiebt auch die Rechnung immer gröſsere Höhen. Nach der gewöhnlichen Art aus Dämmerungsbeobachtungen auf die Höhe zu schlieſsen, würde für das Ende der bürgerlichen Dämmerung, wenn die Sonne $6^1/_2{}^0$ unter dem Horizont steht, eine Schichtenhöhe von nur 1,4 Meilen folgen. Dann treten aber bereits die helleren Sterne deutlich hervor, überstrahlen also das Dämmerungslicht, während sie selbst vom Tageslicht vollständig ausgelöscht werden, so daſs dieses erst recht jenes verdunkeln muſs. Dies steht alles mit unseren Erörterungen im Einklang. Es liegen also über uns die relativ dunklen Schichten der Atmosphäre so niedrig, daſs jenem Verhältniſs 1 : 3,5 nicht widersprochen wird. Zur niedrigen Lage der scheinbaren Himmelswand im Zenith werden auch die durch aufsteigende Luftströme bewirkten Condensationsproducte beitragen, wobei wir nicht grade an deutlich als Wolken charakterisirte Gebilde zu denken haben. Auch an sehr heiteren Tagen bemerkt man bei einiger Aufmerksamkeit einen dünnen Schleier, der am besten, und zwar in Form einer hellen Corona, um die Sonne sichtbar wird, wenn man die Sonne selbst verdeckt. Diese zarten Nebel werden immerhin das Sonnenlicht stärker reflectiren und von den darüber befindlichen Schichten diffundirtes absorbiren. Wie sehr diese relativ niedrigen Condensationen die Bildung des Himmelsgewölbes beeinflussen, können wir an heiſsen Sommertagen beobachten, an welchen in schnellem Wechsel unaufhörlich durch aufsteigende Luft Condensirung und Wiederauflösung eintritt. Dann sieht der Himmel ganz flockig und

[1] CLAUSIUS. Uebersichtliche Darstellung etc. Heft 4 der *Beiträge zur meteorol. Optik*, herausgeg. von GRUNERT. 1850. S. 389.

[2] GRUNERT. Berechnung der LAMBERT'schen Dämmerungsbeobachtungen. Heft 2 der *Beiträge etc.* 1848.

unstät aus, während am Abend, sowie an heiteren Herbst- und Frühlingstagen, wenn dieses Spiel geringer ist, das Auge an der ausgeprägten Himmelsfläche wie an einem festen Dache entlang gleiten kann. Auch mache ich darauf aufmerksam, daſs die Höhe von 15 km die obere Grenze der durch Registrirballons nachgewiesenen, 4—5 km dicken, relativ warmen Luftschicht ist, so daſs hier offenbar stetig eine zarte Nebelbildung stattfindet. In dieser Höhe entsteht auch das Purpurlicht nach Sonnenuntergang.[1]

So haben wir auseinandergesetzt, weshalb die Atmosphäre als eine Fläche, die wir Himmel nennen, erscheint, weshalb diese Fläche nicht eine halbkugelförmige, sondern eine gedrückte Gestalt besitzt und wie groſs ihre Dimensionen sind.

Mit der Oberfläche der Erde hat die Gestalt und Ausdehnung des Himmelsgewölbes nichts zu thun. Der Horizont wird nicht von den terrestrischen Gegenständen, sondern von der Atmosphäre bestimmt. Ob er uns näher oder ferner ist, hängt nur von dem Zustande der Luft ab. Es ändert sich nichts am Himmel mit der Beschaffenheit der Erdoberfläche, oder wenn wir diese ganz verdecken. Er besitzt dieselbe Form, mag er sich über einer an Abwechselung reichen Landschaft, über einer ausgedehnten Groſsstadt, über der eintönigen Sandwüste oder über dem Meere wölben. Wir pflegen auch beide Flächen auſser am Horizont nie auf einander zu beziehen, sondern wir betrachten sie stets gesondert, und daher fällt es auch schwer anzugeben, welcher Punkt des Geländes senkrecht unter einer bestimmten Stelle des Himmels, oder umgekehrt, liegt. Weil der Himmel von den Objecten auf der Erde unabhängig ist, ändert sich auch an seiner Gestalt nichts, wenn wir ihn von einer mäſsigen Anhöhe aus betrachten. Der Himmel am Horizont bleibt in derselben Entfernung, ich übersehe nur zwischen ihm und mir mehr Gegenstände, da ich von oben herab dieselbe Strecke überblicke.

Wenn die Atmosphäre weniger klar ist, rückt uns der Horizont näher, zugleich aber das Zenith, weil dann auch über uns die Condensationsproducte ein Herabrücken der Himmelswand besorgen, so daſs das Verhältniſs der Dimensionen im Wesentlichen dasselbe bleibt. Sehr auffallend ist es, daſs meine

[1] F. Busch. Beiträge zur Erkenntniſs des Dämmerungs-Phänomens. *Jahresbericht über das Kgl. Laurentianum.* Arnsberg 1887. S. 33.

Schätzung bei bewölktem Himmel eine so verhältniſsmäſsig geringe Aenderung der relativen Dimensionen der auch jetzt noch gewölbt erscheinenden Fläche ergeben. Seit ich jene Mittelwerthe erhielt, denen gemäſs sich das bei heiterem Himmel bestehende Verhältniſs 1 : 3,5 bei ganz bedecktem nur in 1 : 3,9 umwandelt, habe ich mehr auf das allgemeine Aussehen des Wolkenhimmels und seine Beziehung zum wolkenfreien geachtet. Ihre Formen wichen auch diesem Aussehen nach nur wenig von einander ab, und es ist mir nun auch deswegen die Smithsche Annahme, daſs der Wolkenhimmel die Ursache der Gestalt des blauen Himmels ist, unwahrscheinlich geworden. Für die Wölbung des Wolkenhimmels giebt der oben erwähnte Satz der Perspective keine genügende Erklärung. Sonst müſste auch die Oberfläche der Erde oder eine tief unter einem Luftballon befindliche Wolkenfläche von diesem aus stark ausgehöhlt erscheinen. Herr Prof. Kremser antwortete mir auf meine Frage hierüber, nach Rücksprache mit den Herren Prof. Assmann und Berson, daſs die Erscheinung einer flachen schüsselförmigen Gestalt der Erde zuweilen deutlich ist, zuweilen gar nicht stattfindet, jedenfalls aber mit der Krümmung des Himmels verglichen verschwindend gering ist. Herr Hauptmann Gross hat die Erscheinung am deutlichsten gesehen, wenn einzelne Wölkchen am Horizonte lagerten, „über“ denen dann die Erdoberfläche wieder zum Vorschein zu kommen schien; bei geschlossenen Wolkenformen wäre eine Wölbung schwerer wahrzunehmen. Endlich hatte Herr Prof. Hergesell die Freundlichkeit mir Folgendes zu schreiben: „Daſs die Erde vom Ballon aus schüsselförmig aussehen soll, ist bei mir eigentlich nie recht zur Beobachtung gelangt, wiewohl ich Höhen über 6500 m erreicht habe. Auch über dem Wolkenmeere ist mir ein eigentlich schüsselförmiges Aussehen nicht aufgefallen“. Wenn nun aber die Perspective das Aussehen des Wolkenhimmels nicht zu bedingen vermag, so kann dieser auch nicht die Gestalt des wolkenfreien Himmels verursachen. Es bleibt nur die Annahme, daſs es gerade umgekehrt ist und wir dem Wolkenhimmel die Gestalt des wolkenfreien ertheilen. Sind nur einzelne Kumuli am Himmel, so zeigt es sich auf den ersten Blick, wie diese sich der blauen Himmelsfläche anpassen und ihr wie aufgemalt erscheinen. Doch auch bei ganz bedecktem Himmel ist die Krümmung einer selbst niedrigen Wolkendecke bereits im Scheitel so bedeutend, daſs sie nicht bloſs eine in jenem Sinne

perspectivische sein kann. Doch mag der durch die weniger klare Luft näher gerückte Horizont, wie es bei bedecktem Himmel meist der Fall ist, jene Accommodation an die Wölbung des wolkenfreien Himmels dem Auge erleichtern.

Wenn die Wolkenschicht zerreiſst, wird das blaue Gewölbe sichtbar, das uns in einen gegen die Dimensionen der Erde, geschweige des Weltalls, engen Raum einschlieſst, das wir überall mit uns herumtragen und in dessen Mitte wir gebannt sind. Ueber dieses hinaus ist es uns nicht vergönnt in den nackten Weltenraum zu blicken, der nur für unseren Verstand, nicht für unsere Sinne existirt. Das blaue Himmelsdach bildet die Grenzwand unserer sinnlichen Raumwahrnehmung, die wir nicht überschreiten können. Ein „jenseits“ desselben giebt es für sie nicht, nur ein „an“ oder „vor“ ihm. Und wie in einem gedeckten hohen Raume eine kleine Oeffnung in der Decke, durch welche das Tageslicht fällt, uns als heller Fleck „an“ dieser Decke erscheint [1], so nimmt es nicht wunder, daſs auch die Sonne, deren Strahlen das Himmelsgewölbe durchbrechen, das sich sofort neben ihr schlieſst, „an“ diesem Gewölbe erscheint. Bilden aber die Scheiben der Sonne und des Mondes für uns Theile des flachen Himmelsgewölbes, so müssen dieselben auch, da der Sehwinkel derselbe bleibt, am Horizont gröſser erscheinen als im Meridian. Würde das Himmelsgewölbe andere Dimensionen haben als es besitzt, so würde auch die scheinbare Gröſse von Mond und Sonne eine andere sein. Wären sie doppelt so groſs, würden auch Mond und Sonne doppelt so groſs aussehen als jetzt. Aber auch die scheinbaren Gröſsen der terrestrischen Gegenstände, die sich auf den Himmel projiciren, würden andere sein.

Die Himmelswand ist aber, wie wir gesehen haben, verschiebbar und nach den meteorologischen Zuständen der Luft uns bald näher bald ferner, jedoch so, daſs die relativen Dimensionen des Gewölbes im Allgemeinen dieselben bleiben. Daher muſs das Gröſsenverhältniſs zweier runden Ausschnitte des Gewölbes von gleichem Sehwinkel in zwei verschiedenen bestimmten Höhen

[1] Wenn der Raum relativ dunkel ist, so kann es vorkommen, daſs intensives Licht, welches durch die Oeffnung fällt, sogar von einer Stelle unter der Deckenfläche auszugehen scheint. Es ist dieselbe Täuschung, welcher Personen unterliegen, die den aufgehenden Mond vor der Himmelsfläche zu sehen glauben.

dasselbe bleiben, wenn auch die scheinbaren Gröſsen derselben an sich variiren. Dieser letztere Unterschied kann aber erstens überhaupt nicht groſs sein, denn eine starke Näherung des Horizontes vermag nicht stattzufinden, ohne daſs die Sonne und noch viel eher der Mond gänzlich unsichtbar werden, und zweitens kommt es auf dieses Moment auch gar nicht soviel an als auf jenes, weil sich die scheinbare Gröſse so wie so in der Erinnerung nicht sicher festhalten läſst. Befänden wir uns in der Mitte eines sehr groſsen, leeren, flachkuppelförmigen Saales, dessen einfarbige Wände contractil wären, und würden dieselben auf einige Zeit durch Vorhänge verdeckt, so bin ich überzeugt, daſs wir nach Aufzug der Vorhänge nichts merken würden, wenn inzwischen sich alle Dimensionen um den zehnten Theil vergröſsert oder verkleinert hätten. Auch ein Medaillon an der Wand, welches dieselbe Wandlung erlitten hätte, würde uns unverändert vorkommen. Bei den Dimensionen des Himmelssaales ist es nun überhaupt schwer zu beurtheilen, ob der Horizont uns einige Kilometer näher rückt, da nicht immer Berge von bekannter Entfernung zur Abschätzung vorhanden sind. Gewöhnlich nehmen wir aber auch gar keine Notiz davon, indem wir uns damit beruhigen, daſs der Himmel uns weiter erscheint als die noch deutlich erkennbaren Gegenstände und daſs seine uns geläufige Form unverändert ist. Wir merken es daher im Allgemeinen nicht, ob er sich etwas erweitert oder verengt. Bleibt doch der Winkel, den die Augenaxe beschreiben muſs, um vom Horizont nach der scheinbaren Himmelsmitte gerichtet zu werden, im Wesentlichen derselbe und weicht stets nur wenig oder gar nicht von $22\,{}^1/_2{}^0$ ab.

Wird der untere Theil des Himmels durch Bäume verdeckt, zwischen denen wir die Sonne untergehen sehen, so ändert dies nichts an der auffälligen Gröſse der Sonne, obgleich die Bäume verhindern, daſs wir den die Sonne umgebenden Theil der Himmelsfläche und ihren Abstand direct wahrnehmen. Wir beurtheilen nämlich die Höhe der Bäume nach der scheinbaren Höhe, bis zu welcher sie am Himmel reichen. Stehen wir um das 2,4fache ihrer Höhe, um die sie unsere Augenhöhe übertreffen, von ihnen ab, so scheinen sie uns bis zur halben Himmelshöhe emporzuragen. Und sind wir um das 21,4fache entfernt, so reichen sie bis zu einer Höhe von $2^0\,40'$, was zwar an sich gering klingt, aber immer noch den fünffachen Durch-

messer der Sonne ausmacht, den sie beim Untergange zu haben scheint. Hierin liegt auch der Grund, weshalb wir die Höhe von Gebäuden und ihr Verhältnifs zur Strafsenbreite, sowie von terrestrischen Gegenständen überhaupt so leicht überschätzen, und weshalb uns Gebirge so hoch erscheinen. Von Hirschberg aus gesehen erhebt sich das Riesengebirge, einschliefslich der Koppe und des Hohen Rades, bis zu einer Höhe von noch nicht 4°. Ein unser Auge um 14 m überragender Baum macht daher, aus einer Entfernung von 300 m gesehen, noch einen ganz mächtigen Eindruck. Umgekehrt sehen wir dann, dafs der Durchmesser der untergehenden Sonne den fünften Theil der Höhe des uns so hoch erscheinenden Baumes beträgt, und deshalb finden wir die Sonne auch hinter den Bäumen genau so grofs, wie sie bei freiem Horizont aussieht. Zugleich wird klar, weshalb von begrenzten Plätzen aus, wo nur ein Durchblick auf die untergehende Sonne gestattet ist, dieselbe ebenso grofs erscheint, wie auf freiem Felde. Desgleichen vermag auch eine am Boden lagernde Dunstschicht, durch welche die Sonne hindurchscheint, so wenig wie die Bäume, ihre Gröfse zu ändern. In der Höhe dagegen erscheint uns alles kleiner, denn wir beziehen auch entferntere terrestrische Gegenstände, welche hoch gelegen sind, direct oder indirect, bewufst oder unbewufst, auf den Himmelshintergrund. Deshalb sieht ein Mensch auf der Gallerie eines Thurmes auffallend klein aus, verglichen mit seiner scheinbaren Gröfse in gleicher horizontaler Entfernung. Deswegen vermögen auch Schornsteine und Bergrücken, über welche hinweg der hochstehende Mond gesehen wird, die ihm an der von ihm eingenommenen Stelle des Himmels zukommende Gröfse nicht zu vermehren.

Der Mondscheinhimmel besitzt engere Dimensionen als der Taghimmel. Denn das Mondlicht ist zu schwach, als dafs das von den relativ entfernteren Luftpartikeln im Horizont und ebenso von den relativ höheren Schichten der Atmosphäre diffundirte Licht wahrgenommen werden könnte. Geht der Vollmond auf und wird sein Licht noch von dem der Dämmerung unterstützt, so sieht der Himmel weiter aus als später, wenn sein Licht allein noch übrig ist. Dann contrahirt sich das Gewölbe, und so wäre es denkbar, dafs der Mond, wie Éginitis beobachtet hat, schneller an Gröfse abzunehmen scheint, als nach den mittleren relativen Dimensionen des Himmels erwartet wird.

Wir sahen, daſs sich die Form des Wolkenhimmels der des wolkenlosen anzupassen strebt. Es kann daher auch die Annahme kein Bedenken erregen, daſs wir dem nächtlichen Sternenhimmel die unser sinnliches Wahrnehmungsvermögen beherrschende, ich möchte sagen, ihr in Fleisch und Blut übergegangene flache Wölbung des Taghimmels zuertheilen, zumal da die Existenz der Atmosphäre, durch welche jene bedingt wurde, sich auch in der Nacht nicht unserer Wahrnehmung entzieht. Das Sternenlicht genügt, den Himmel doch noch blau, wenn auch dunkel, erscheinen zu lassen; keinesfalls aber ist er pechschwarz, wie er aussehen würde, wenn die Erde keine Lufthülle besäſse. Daher erscheinen auch die Sternbilder am Horizont viel gröſser als im Zenith.

(Eingegangen am 27. Juni 1902.)

Die EBBINGHAUS'sche Combinationsmethode.

Von

Dr. E. WIERSMA.

Privatdocent der Psychiatrie an der Universität Groningen.

Schon seit längerer Zeit verwende ich bei der Untersuchung meiner Patienten die sogenannte Combinationsmethode von EBBINGHAUS.[1] Ich habe mich aber vorher davon überzeugen wollen, ob die Methode wirklich für eine Intelligenzprüfung von Nutzen sei, und durch welche Einflüsse übrigens ihre Resultate beherrscht werden. EBBINGHAUS hat eine höchst interessante Untersuchung an Kindern sehr verschiedener Schulclassen publicirt und er kommt dabei zu Resultaten, welche ich, wie aus Folgendem sich ergiebt, vollkommen bestätigen kann. Hier sei nur auf die ursprüngliche Arbeit hingewiesen.

Aufserdem jedoch war ich noch in der Lage, wegen der eigenthümlichen Aufnahmebedingungen für zwei Schulen, wie ich unten auseinandersetzen werde, die Einflüsse auf die Leistungen des Combinirens näher zu differenziren; und weil es mir, zumal für psychopathologische Untersuchungen wichtig schien, den Einflufs der Uebung oder der Ermüdung kennen zu lernen, habe ich auch in dieser Hinsicht versucht festzustellen, ob derselbe an normalen Personen auf bestimmte Schlüsse berechtigt.

Ich habe Schüler von drei Schulen untersucht und dafür, wie EBBINGHAUS, Texte, worin Silben, Theile von Silben und Worte fortgelassen sind, angefertigt. Die Lücken sind durch einen Strich angedeutet. Die Anwendung ist von EBBINGHAUS angegeben worden und ich kann mich hier auf die Mittheilung, dafs ich genau seinen Vorschriften gefolgt habe, beschränken. Dasselbe gilt auch für die Berechnung der Zahl der ausgefüllten Silben und der Fehler. „Die Gesammtsumme der Fehler wurde

[1] *Zeitschr. f. Psych. u. Phys. der Sinnesorg.* **13**, S. 401.

von der Bruttozahl der ausgefüllten Silben in Abzug gebracht und der so erhaltene Werth als Maafs für das Quantum der richtig geleisteten Arbeit betrachtet. Jede übersprungene Silbe wurde als halber Fehler gezählt. Jede sinnwidrig ausgefüllte Silbe und ebenso jeder Verstofs gegen die vorgeschriebene Silbenzahl eines Wortes zählte als ganzer Fehler. Die Gesammtzahl der Fehler wurde in Procenten der Bruttoleistung angegeben".

Es ist von Interesse etwas Näheres von den Schülern, mit welchen diese Untersuchungen vorgenommen wurden, mitzutheilen. Vorläufig lasse ich bei dieser Besprechung die Nachbildungsschule bei Seite, weil diese sich besser für eine gesonderte Behandlung eignet. Die beiden anderen Schulen waren das Seminar für Lehrer und das für Lehrerinnen. Sie enthalten vier Classen. Die Aufnahmebedingungen für diese Schulen sind etwas verschieden und weil dadurch ebensowohl die Entwickelung als die Begabung der Schüler der beiden Schulen eine verschiedene sein mufs, ist es nothwendig, darüber im Kurzen Folgendes zu sagen. Vor dem 14. Jahre werden keine Kinder zugelassen. Ein wichtiger Unterschied besteht darin, dafs die Knaben während der ganzen Aufleitung von dem Staate unterhalten werden, indem die Mädchen sogar nicht den Unterricht gratis bekommen, ausgenommen zwei in jeder Classe, welche ein Stipendium von 200 Gulden bekommen. In Folge hiervon ist die Zahl der Knabenaspiranten immer beträchtlich gröfser, sie beläuft sich in den letzten Jahren auf ± 90, während die der Mädchen ± 50 beträgt. Die Zahl, welche jedes Jahr in die erste Classe zugelassen werden kann, ist für beide Schulen 20. Die viel gröfsere Wahl aus den Knaben hat zur Folge, dafs auch die Entwickelung und die Begabung der Knaben viel gröfser sein mufs als die der Mädchen. Wo diese Verschiedenheiten schon bei der Aufnahme in die Schule bestehen, kann es natürlich keinen Zweck haben, eine Vergleichung zwischen den geistigen Fähigkeiten der Knaben und der Mädchen zu machen. A priori wird man sagen können, dafs, wenn diese Methode eine wirkliche Intelligenzprüfung ermöglicht, wie Ebbinghaus sich ausdrückt, die Knabenleistung der Mädchenleistung überlegen sein wird. —

Die Auslese einer beschränkten Zahl aus einer grofsen Menge Aspiranten hat weiter zur Folge, dafs das Verhältnifs der Schüler

untereinander ein anderes sein mufs als dasjenige in anderen Schulen, denn weil hier nur Schüler mit einer höheren Begabung und Entwickelung zugelassen werden, stimmen sie in betreff ihrer geistigen Fähigkeiten ungefähr mit den Besten anderer Schulen überein. Hierdurch wird es deutlich, dafs der Unterschied zwischen den Schülern ein viel kleinerer sein mufs, dafs sie intellectuell also sich vielmehr einander nähern. Die Resultate, welche in diesen Schulen erhalten werden, deuten auch darauf hin, denn es ist eine Seltenheit, wenn einer nicht zu einer höheren Classe befördert werden kann.

Die Untersuchung eben dieser Schulen ist, glaube ich, von gröfstem Interesse, weil die obengenannten Eigenthümlichkeiten das Verhältnifs der Schüler unter einander bezüglich ihrer intellectuellen Fähigkeiten, auch in diesen Untersuchungen, wenn die Methode eine gute ist, zum Ausdruck kommen müssen. Aufserdem sind diese Schulen auch besonders geeignet zu entscheiden, welche Einflüsse das bessere Combiniren beherrschen und darüber müssen wir doch in erster Linie uns ein klares Bild machen, wenn wir die Methode bei psychopathologischen Fällen anwenden wollen. Weil nun bei den Knaben aus 90 Aspiranten und bei den Mädchen aus 50, 20 gewählt werden, darf man annehmen, dafs nur wenig Unterschied in der Entwickelung der Schüler der ersten Classe vorliegt. Die Aufsicht, welche weiter ebensowohl in der Schule als aufserhalb derselben auf die Arbeit der Schüler ausgeübt wird, macht, dafs auch in den höheren Classen jedenfalls eine viel gleichmäfsigere Entwickelung existirt, als in anderen Schulen. Für die Knabenschule gilt jedoch diese Behauptung, dafs versteht sich, in viel gröfserem Maafs, als für die Mädchenschule, erstens weil bei der letzteren die Wahl aus viel weniger Candidaten stattfindet, zweitens weil eine Aufsicht auf die Arbeit der Schüler aufserhalb der Schule nicht ausgeübt wird.

Um die Begabtheit jedoch steht es hier etwas anders. Man kann auch ruhig annehmen, dafs dieselbe höher stehen mufs als diejenige der Schulen, wo die Aufnahme nur bestimmten Forderungen entspricht, wo also keine Wahl besteht. Aber doch ist die Begabtheit nicht eine so gleichmäfsige als die Entwickelung, denn das Admissionsexamen für die Schulen ist im Alter von 14 und 15 Jahren gestattet und es geschieht oft, dafs einige Schüler schon mit 14 Jahren eine Entwickelung bekommen

haben, welche andere erst ein Jahr später besitzen. Natürlich sind Schüler, welche mit 14 Jahren Anforderungen genügen ceteris paribus mehr begabt, als diejenigen, welche erst mit 15 Jahren dieselbe Entwickelung erreicht haben. Es versteht sich, dafs auch andere Einflüsse hier eine Rolle spielen können, wie z. B. Krankheit, die Art des Unterrichtes vor der Aufnahme in die Schulen u. s. w., so dafs nicht nothwendig jeder Schüler von 14 J. den 15 jährigen an Begabtheit zu überragen braucht, aber im Grofsen und Ganzen kann man doch sagen, dafs diese Behauptung zutrifft. Wir können also schliefsen, dafs man den Einflufs der Begabung auf das Combiniren am besten an der Leistung der Schüler derselben Classe und weiter auch an der Leistung der verschiedenjährigen Schüler innerhalb derselben Classe studiren kann. Hierbei soll bemerkt werden, dafs auf diese Weise auch der Einflufs des Alters zum Tage tritt. Es wäre ja denkbar, dafs eine gröfsere Gewandtheit in der Muttersprache und eine gröfsere Anhäufung von Vorstellungen im Vortheil des höheren Alters sein würde. Ist aber die oben angedeutete Behauptung, dafs die jüngsten Schüler die begabtesten sind, die richtige, dann wird man eben eine bessere Leistung der jüngsten Schüler erwarten können.

Der Einflufs der Entwickelung wird zumal deutlich werden durch die Vergleichung der Leistungen der verschiedenen Classen, aber weil auch dann noch das Alter einen Einflufs ausüben kann, wird der Entwickelungseinflufs zumal deutlich ans Licht treten durch die Vergleichung der verschiedenen Classen mit Ausschliefsung des Alters, also der gleichjährigen Schüler in verschiedenen Classen. —

Ich habe nun vier Texte angefertigt, zwei leichtere für die beiden unteren und zwei schwerere für die beiden oberen Classen. Die Versuche wurden am letzten Tag vor den Weihnachtsferien und am ersten Tag nach den Ferien, jedesmal Morgens um 9 Uhr, sogleich nach dem Anfang der Schule angestellt. Die Versuchszeit dauerte 5 Minuten. Ich mufs hierbei bemerken, dafs die Ferien für die Knaben nur 10 Tage, und für die Mädchen 17 Tage dauerte. Die Hälfte der Classe arbeitete mit dem einen, die Hälfte mit dem anderen Texte, während nach den Ferien die Schüler die Texte wechselten. Wie oben gesagt, wurden bei den unteren Classen andere Texte verwendet, als bei den oberen. Obwohl hierdurch eine Ver-

gleichung zwischen diesen Classen nicht absolut genau gemacht werden kann, ist sie doch einigermaafsen möglich, weil die Texte soviel wie möglich in Uebereinstimmung mit der Entwickelung der Schüler gewählt sind. Die Zahlen der guten Ausfüllungen weisen auch darauf hin, dafs von den unteren zu den oberen Classen eine ziemlich gleichmäfsige Besserung zu constatiren ist. Leider mufs ich hier bemerken, dafs mehrere Schüler der dritten und vierten Classe der Knabenschule nach den Ferien schon innerhalb 5 Minuten mit der Arbeit fertig waren, bei den Mädchen hat dasselbe sich nur auf ein Paar beschränkt.

Tabelle I.

Classe	Zahl	Vor den Ferien		Nach den Ferien		Uebung
		Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	
Lehrerseminar						
I	20	36,1	16,6	41	15,3	4,9
II	19	40,8	9,3	51,6	3,1	10,8
III	19	52,1	11,5	59,4	9,7	7,3
IV	16	57,2	8,1	61,2	5,7	5,3
Lehrerinnenseminar						
I	17	24	14,8	37,5	9,8	13,5
II	17	27,7	13,3	45,2	6,9	17,5
III	14	36,3	10,9	55,5	5,8	19,2
IV	11	38,5	9,3	61,6	4,7	23,1

Es ergiebt sich, dafs nach den Ferien ebensowohl die Knaben als die Mädchen besser gearbeitet haben. Dasselbe kommt nicht nur in den guten Ausfüllungen zum Ausdruck, sondern auch die Procentzahl der Fehler hat beträchtlich abgenommen. Also quantitativ und qualitativ ist hier nach den Ferien mehr geleistet worden. Die Ursache davon kann in einer Uebung durch die ersten Versuche, in der Erholung durch die Ferien oder möglich auch in diesen beiden Factoren zusammen gesucht werden. Aus Untersuchungen, welche ich hier später mittheile, glaube ich den Schlufs ziehen zu können, dafs jedenfalls die Uebung eine grofse Rolle spielt. Und dafs ihre Beeinflussung auch hier vielleicht am meisten dazu beigetragen

hat, wird noch aus einer anderen Thatsache klar. Für die höchste Knabenclasse konnten die Ferien, wie der Herr Director mir mittheilte, keine Erholung bieten, weil die Knaben dann ebenso fleifsig studiren mufsten als sonst; das Examen war nämlich gleich auf Handen. Dafs hier nur eine kleine Besserung der Leistung zu constatiren ist, mufs, wie oben gesagt, der kurzen Zeit, die daran von mehreren Schülern verwendet wurde, zugeschrieben werden.

Bemerkenswerth ist weiter noch das Maafs der Uebung. Bei den Mädchen sehen wir eine gleichmäfsige Steigerung von den unteren zu den oberen Classen. Bei den Knaben ist dasselbe von der ersten zu der zweiten Classe wahrnehmbar. Die weiteren Classen können hier natürlich nicht in Vergleich gezogen werden.

Uebrigens ist aus diesen Tabellen noch ersichtlich, dafs der Classeneinflufs ein wichtiger ist. Von den unteren zu den oberen Classen nimmt die Zahl der guten Ausfüllungen zu; die Procentzahl der Fehler aber wird nicht so regelmäfsig kleiner, denn wir sehen, dafs die Knaben der dritten Classe mehr Fehler machen, als die der zweiten. Dieses mufs dem Unterschied in den Texten zugeschrieben werden.

Nicht nur der Classeneinflufs auf die Resultate des Combinirens ist wichtig, sondern auch der Einflufs des Classenplatzes. Ebbinghaus hat seine Classen nach der geistigen Leistungsfähigkeit der Schüler in drei gleiche Theile getheilt und die Leistungen des Combinirens dieser Drittel unter einander verglichen. Die Resultate dabei stimmen vollkommen mit meinen Untersuchungen überein, nicht nur mit diesen, sondern auch mit den später zu erwähnenden.

Die Seminare haben nur kleine Classen, welche nie mehr als 20 Schüler enthalten. Aufserdem ist, wie ich schon oben angedeutet habe, der Unterschied in Begabung und Entwickelung hier ein kleinerer als in anderen Schulen, so dafs die geistige Leistungsfähigkeit auch weniger differiren wird. Und dafs dieses wirklich der Fall ist, zeigen die Rapportzahlen, welche zumal bei den Knaben nur wenig verschieden sind. Aus diesen Gründen habe ich nicht, wie Ebbinghaus, die Classen in drei gleiche Theile getheilt, sondern nur in zwei. Den Classenplatz habe ich aus dem Mittel der vier dreimonatlichen Rapportzahlen für die verschiedenen Fächer bestimmt.

Weil vor und nach den Ferien die Hälften der Classen mit verschiedenen Texten gearbeitet haben, ist es nothwendig, daſs die mittlere Leistung der guten Ausfüllungen und die Procentzahl der Fehler aus der Zusammenfügung der Leistungen vor und nach den Ferien berechnet wird. Ich werde weiter die dritte und vierte Classe, wegen oben schon erwähnten Gründen, insofern auſser Betracht lassen müssen, daſs der Vergleich zwischen dem Unterschied der Knaben- und Mädchenclassenhälften hier möglich anfechtbar ist.

Tabelle II.

Classe	Zahl	Geschlecht	Erste Hälfte		Zweite Hälfte		Unterschied
			Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	
I	20	Knaben	40	14,2	37,1	17,8	2,9
II	19	„	46,8	4,7	45,6	7,1	1,2
I	17	Mädchen	33,1	12,9	28,1	10,6	5
II	17	„	40,9	7,9	31,5	12	9,4
III	19	Knaben	56,9	9,9	54,4	11,2	
IV	16	„	59,6	7,1	57,8	8	
III	14	Mädchen	50,1	5,4	41,8	10,2	
IV	11	„	52,2	6,1	48,3	6,9	

Es zeigt sich, daſs der obere Theil der Classe am besten combinirt und daſs die Procentzahl der Fehler in dem unteren Theil am gröſsten ist. Eine sehr interessante Thatsache ist es, daſs der Unterschied in den guten Ausfüllungen bei den Knaben viel kleiner ist, als bei den Mädchen. Das stimmt vollkommen mit dem Unterschied zwischen der wirklichen Leistungsfähigkeit der Knaben- und Mädchenclassen überein, denn wir haben schon darauf hingewiesen, daſs die Knaben nothwendig einander näher stehen müssen als die Mädchen.

Weil bei diesen Schülern innerhalb derselben Classe vielmehr ein Unterschied in der Begabung als in der Entwickelung besteht, können wir sagen, daſs wenigstens gröſstentheils der Unterschied hier von der verschiedenen Begabung der Schüler eine Folge ist.

Wenn wir jetzt von den beiden unteren Classen die Schüler nach ihrem Alter zusammenfügen und jenen Einfluſs auf das Combiniren feststellen, dann bekommen wir folgende Tabelle.

Tabelle III.

Knaben				Mädchen			
Alter Jahre	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter Jahre	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
14	7	36,6	16,1	14	4	38,7	7,4
15	11	44,1	11,5	15	12	32,2	12,5
16	14	42,2	10,8	16	13	32,6	9,7
17	6	46	5,2	17	4	34,8	10,4

Bei den Knaben ist eine mit dem Alter steigende Fähigkeit in das Combiniren festzustellen. Nur bei den 16jährigen ist eine kleine Abnahme der Leistungsfähigkeit wahrnehmbar; qualitativ aber ist von den jüngeren zu der älteren regelmäfsig eine Besserung zu constatiren. Bei den Mädchen sehen wir ebenfalls eine Steigerung der quantitativen Leistung von den 15jährigen zu den 17jährigen; die 14jährigen dahingegen haben sogar mehr gute Ausfüllungen geliefert und weniger Fehler gemacht als die 17jährigen. Aus diesen Tabellen ist noch nichts zu Gunsten eines bestimmten Alters zu begründen, denn wir haben schon oben angedeutet, dafs der Classeneinflufs, die Entwickelung also, ein bedeutender ist, und wir wissen, dafs hier in den höheren Classen auch die ältesten Schüler vorkommen. Bei der Feststellung des Classeneinflusses war es nicht möglich, genau den Einflufs des Alters zu taxiren.

Aus den Tabellen der beiden oberen Classen, wobei wir immer die Unregelmäfsigkeit in der 3. und 4. Knabenclasse und in der 4. Mädchenclasse im Auge behalten müssen, ist ebensowenig eine Hervorragung eines bestimmten Alters ersichtlich.

Tabelle IV.

Knaben				Mädchen			
Alter Jahre	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter Jahre	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
16	2	58,6	7,3	16	2	47,1	8
17	12	54,6	9,8	17	10	46,3	8,2
18	12	59,3	8,6	18	6	47,6	6,1
19	8	56,4	9,8	19	5	50	7,5

Um den richtigen Einfluſs des Alters kennen zu lernen, ist es nothwendig, daſs wir den Classeneinfluſs ausschlieſsen. In den folgenden Tabellen finden wir eine Vergleichung der Leistungen der verschiedenjährigen Schüler derselben Classe.

Tabelle V.

Classe I				Classe II			
Alter Jahre	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter Jahre	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
Knaben							
14	7	36,6	16,1	15	4	48,6	7,6
15	7	41,5	13,9	16	8	45,8	5,4
16	6	37,3	18,4	17	6	46	5,2
				18	1	40	8
Mädchen							
14	4	38,7	7,4	15	5	38,4	8
15	7	27,7	16,5	16	7	35,8	9,4
16	6	29	10,1	17	4	34,8	10,4
				18	1	37,5	12,8

Tabelle VI.

Classe III				Classe IV			
Alter Jahre	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter Jahre	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
Knaben							
16	2	58,6	7,3	17	2	55,1	2,8
17	10	54,6	11,2	18	6	62,4	6,2
18	6	56,2	10,8	19	7	56	9,9
19	1	58,7	9,6	20	1	63	6,7
Mädchen							
16	2	47,1	8	18	4	50,3	6,4
17	10	46,3	8,2	19	5	50	7,5
18	2	42,2	5,6	20	2	49,6	4,6

Im Grofsen und Ganzen zeigen diese Tabellen, dafs die jüngeren Schüler besser combiniren als die älteren. Bei den Knaben ist das weniger deutlich ausgesprochen als bei den Mädchen und vielleicht mufs dieses wieder daraus erklärt werden, dafs bei den Mädchen, der kleineren Wahl wegen, der Entwickelungsunterschied gröfser ist. Bei den Knaben aber ist die Entwickelung eine sehr gleichmäfsige, so dafs wir hier die Hervorragung der jüngeren fast ganz, bei den Mädchen wahrscheinlich zum Theil der gröfseren Begabung zuzuschreiben haben.

In der folgenden Tabelle ist der Einflufs des Alters ausgeschlossen, um den richtigen Classeneinflufs kennen zu lernen.

Tabelle VII.

Alter	Geschlecht	Classe	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
15	Knaben	I	7	41,5	13,9
		II	4	48,6	7,6
16	Knaben	I	6	37,3	18,4
		II	8	45,8	5,4
15	Mädchen	I	7	27,7	16,5
		II	5	38,4	8
16	Mädchen	I	6	29	10,1
		II	7	35,8	9,4
17	Knaben	III	10	54,6	11,2
		IV	2	55,1	2,8
18	Knaben	III	6	56,2	10,8
		IV	6	62,4	6,3
19	Knaben	III	1	58,7	9,6
		IV	7	56	9,9
18	Mädchen	III	2	42,2	5,6
		IV	4	50,3	6,4

Fast ohne Ausnahme, können wir sagen (wenn wir die 19 jährigen Schüler aufser Betracht lassen, weil in der 3. Classe nur einer von jenem Alter anwesend ist), haben die oberen Classen bei den gleichjährigen Schülern, sowohl quantitativ als qualitativ, am meisten geleistet.

Aus diesen Untersuchungen geht also hervor, dafs die Leistungen des Combinirens bei diesen Schülern mit einer

gröſseren Entwickelung und mit einer höheren Begabung sich steigern.

Die dritte Gruppe von Schülern, womit die weiteren Untersuchungen vorgenommen wurden, waren die der Nachbildungsschule, worauf die Kinder zugelassen werden, wenn sie die sechs Classen der Elementarschule durchlaufen haben. Weitere Aufnahmebedingungen bestehen für dieselbe nicht. Selbstverständlich haben wir hier eine Versammlung von Schülern, welche schon bei der Aufnahme, bezüglich ihrer Begabung und Entwickelung unter einander viel mehr differiren als die der Seminare und höchstens eine Gleichmäſsigkeit des Umfangs des Wissens zeigen können, wie wir auf anderen Schulen antreffen. Ich meine höchstens, denn ein Theil der Schüler kommt ja von den besten Schulen her, ein anderer Theil von schlechteren und weiter haben einige schon auf 12 jährigem Alter, andere, wegen ihrer schlechteren Begabung, erst auf 14 jährigem Alter die Elementarschule durchlaufen. Aber nicht nur ist der Unterschied in der Begabung und der Entwickelung bei diesen Schülern viel gröſser als bei denen der Seminare, sondern wir sind hier auch nicht wie dort in der Lage mittelst dieser Untersuchungen den Einfluſs der Begabung von demjenigen der Entwickelung zu unterscheiden. Wir haben ja schon oben betont, daſs die Wahl aus vielen Aspiranten eine möglichst groſse Gleichmäſsigkeit in der Entwickelung innerhalb derselben Classe verursachte, daſs jedoch die Aufnahme von verschiedenjährigen Schülern noch einen merkbaren Unterschied in der Begabung zur Folge hatte, so daſs wir die Differenz in den Leistungen hauptsächlich dem Unterschied in der Begabung zuzuschreiben hatten. Bei den Untersuchungen der Seminarschüler wurde der Begabungseinfluſs, wie wir oben demonstrirt haben, aus den Leistungen des Combinirens der beiden Classenhälften und aus denjenigen der verschiedenjährigen Schüler innerhalb derselben Classe ersichtlich. Bei der Nachbildungsschule wird jedoch, wie aus diesen Gründen erhellt, die Verschiedenheit der Leistungen der Classentheile nicht ausschlieſslich dem Unterschiede in der Begabung zugeschrieben werden können, sondern es spielt ohne Zweifel hier auch die Entwickelung eine Rolle. Anders steht es jedoch auch bei dieser Schule um die Beurtheilung der Leistungen der verschiedenjährigen Schüler innerhalb derselben Classenabtheilung. Auch hier wird im Groſsen und Ganzen gerade wie bei den

Seminaren die Behauptung zutreffen, dafs die jüngeren Schüler, wegen ihrer höheren Begabung, früher wie die älteren das Entwickelungsstadium, welches die Aufnahme auf die Schule gestattet, erreicht haben. Wenn also aus diesen Untersuchungen sich ergiebt, dafs die jüngeren eine ebenso gute oder bisweilen eine bessere Arbeit geliefert haben, so ist dies der besseren Begabung zuzuschreiben. Einigermaafsen können wir also auch aus diesen Untersuchungen den Einflufs der Begabung studiren; aber eine so genaue Differenziirung zwischen dem Begabungs- und dem Entwickelungseinflufs, wie die Seminaruntersuchungen uns gestatteten, können wir hier nicht machen. In anderen Hinsichten jedoch eignet sich diese Schule besser für diese Experimente. Das wird aus Folgendem deutlich werden.

Die Schule hat nur zwei Classen, jede Classe aber ist wieder vertheilt in Parallelclassen. Die Zahl der Knaben und der Mädchen ist ungefähr dieselbe. Ich habe für diese Schule zwei Texte angefertigt, einen schwereren, Text *A*, und einen leichteren, Text *B*. Die ersten Versuche wurden vorgenommen am dritten Tag nach den Weihnachtsferien 1900; die Hälfte der Schüler jeder Classe arbeitete mit Text *A*, die andere Hälfte mit Text *B*. Sechs Wochen später wurden dieselben Versuche wiederholt, mit dem Unterschiede, dafs die Parallelclassen die Texte wechselten. Die ganze Zahl der Texte, welche ich am ersten Versuchstag ausgefüllt bekam, war 357 und die der zweiten 302. Die geringere Zahl am zweiten Versuchstag mufs in der Hauptsache einem Irrthum, welcher bei der Austheilung der Texte stattfand, zugeschrieben werden. Eine ganze Parallelclasse nämlich bekam am zweiten Versuchstag wieder denselben Text, den sie auch schon am ersten Versuchstag gehabt hatte. Dadurch wurde natürlich der Werth dieser Ausfüllungen hinfällig. Aufserdem herrschte eine Masernepidemie, wodurch auch einige Schüler die Schule nicht besuchen konnten. — Das an diesen Kindern gewonnene Material soll näher untersucht werden. Die folgende Tabelle macht ersichtlich, was die verschiedenen Parallelclassen bei der ersten und bei der zweiten Untersuchung geleistet haben.

Tabelle VIII.

Text A					Text B				
Geschlecht	Classe	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Geschlecht	Classe	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
Erste Untersuchung									
Knaben	I	24	17	17,1	Knaben	I	27	30,5	7,4
„	I	26	16,8	14,7	„	I	25	30,9	5,3
„	II	29	17,4	19,7	„	II	22	33,1	4
					„	II	22	37,1	3
Mädchen	I	18	8,8	32,1	Mädchen	I	27	26,1	2,3
„	I	20	13,9	16,6	„	I	15	32,3	5,2
„	II	26	17,4	18,3	„	II	27	27,9	1,6
„	II	21	22	12,5	„	II	28	47,7	6,1
Zweite Untersuchung									
Knaben	I	25	30,6	11,7	Knaben	I	20	46,6	4,8
„	I	24	24,9	16,1	„	I	20	47,8	4,4
„	II	16	30,8	15,2	„	II	28	48	6,3
„	II	21	23,5	9,4					
Mädchen	I	12	21,6	22,5	Mädchen	I	15	32,4	12,4
„	I	26	26,3	12,1					
„	II	22	27,5	9,8	„	II	21	69,2	4,7
„	II	25	35,2	11,3	„	II	27	56,3	4,5

Daſs wirklich Text *A* der schwerere gewesen ist, sieht man sogleich; denn bei der ersten und bei der zweiten Untersuchung ist dabei die Zahl der guten Ausfüllungen geringer als bei Text *B*, indem die Procentzahl der Fehler eine beträchtlich gröſsere ist.

Gleich hier muſs ich eine interessante Thatsache hervorheben. Aus dieser Tabelle ergiebt sich nämlich, daſs die Parallelclassen, die bei dem ersten Versuche auffällig viel oder auffällig wenig geleistet haben, sechs Wochen später bei dem zweiten Experimente in derselben Weise sich unterschieden haben. Die Knaben der zweiten Classe haben bei dem ersten Versuche mit Text *A* eine auffällig groſse Procentzahl Fehler gemacht, an guten Ausfüllungen überragen sie dabei die erste Classe nur sehr wenig. Dasselbe Verhältniſs treffen wir bei dem zweiten Versuche an. Die Procentzahl der Fehler ist wieder abnorm groſs,

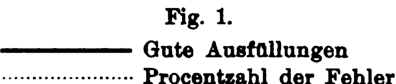
indem auch hier die Zahl der guten Ausfüllungen der der ersten Classe nur sehr wenig überlegen ist. Weiter hat eine Mädchenabtheilung der ersten Classe bei dem ersten Versuche mit Text *A* und bei dem zweiten mit Text *B* quantitativ und qualitativ, weitaus am schlechtesten combinirt. Es kommt aber auch vor, daſs eine Parallelclasse, die sich bei der ersten Untersuchung nicht besonders durch bessere oder schlechtere Arbeit von anderen unterscheidet, bei der zweiten Untersuchung auffällige Abweichungen zeigt. So hat eine der Mädchenparallelclassen bei dem zweiten Versuche mit Text *A* hervorragend viel Fehler gemacht.

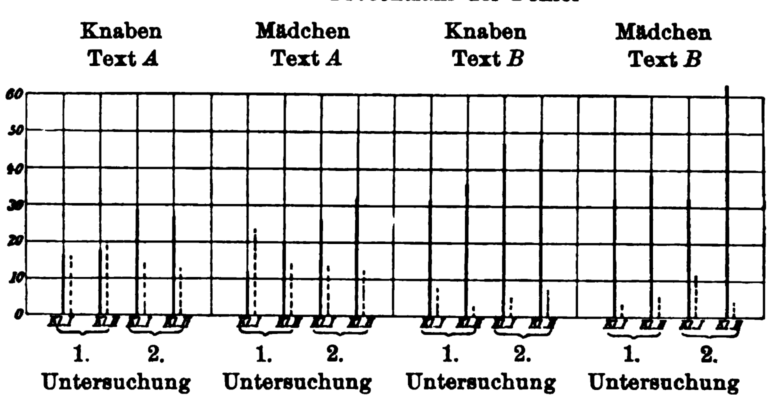
Wenn wir jetzt die Knaben- und Mädchenleistungen und die beiden Classenleistungen im Allgemeinen übersichtlich machen wollen, so ist es zweckmäſsig die Knaben- und die Mädchenabtheilungen derselben Classe, soweit sie mit demselben Texte gearbeitet haben, für jedes Experiment getrennt, zusammenzufügen. Wir bekommen dann die folgende Tabelle.

Tabelle IX.

Knaben				Mädchen			
Classe	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Classe	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
			Erste Untersuchung: Text *A*				
I	50	16,9	15,8	I	38	11,5	23
II	29	17,4	19,7	II	47	19,4	15,5
			Erste Untersuchung: Text *B*				
I	52	30,7	6,8	I	42	30,7	3,4
II	44	35,1	3,5	II	55	37,9	4,5
			Zweite Untersuchung: Text *A*				
I	49	27,8	15,9	I	38	24,8	15,2
II	37	26,7	12,4	II	47	31,6	10,7
			Zweite Untersuchung: Text *B*				
I	40	47,1	4,6	I	15	32,4	12,4
II	28	48	6,3	II	48	62,1	4,6

Fig. 1.





Aus den Zahlen, in einer Curve anschaulich dargestellt, wird sogleich deutlich, dafs im Grofsen und Ganzen auch bei diesen Schülern die zweite Classe mehr geleistet hat, als die erste. Der Unterschied ist bald bedeutend, bald nur sehr gering und wir finden sogar einmal bei der ersten Classe mehr gute Ausfüllungen und dreimal bei der zweiten Classe eine gröfsere Procentzahl der Fehler. Die zweite Knabenclasse hat z. B. bei einer sehr geringen Mehrzahl der guten Ausfüllungen ebensowohl bei dem ersten Versuche mit Text *A*, als bei dem zweiten mit Text *B*, viel ungenauer gearbeitet, als die erste Classe, eine Erscheinung, die auch schon bei der Vergleichung der Parallelclassen zum Ausdruck kam.

Aufserdem wird auch aus diesen Curven ersichtlich, dafs die qualitativen und die quantitativen Leistungen bei dem zweiten Versuche viel gröfser sind, als bei dem ersten. Die Ursache davon mufs, meines Erachtens, der Uebung durch die ersten Versuche zugeschrieben werden. Ich glaube nicht, dafs dafür andere Gründe beizubringen sind, denn das um sechs Wochen höhere Alter und die in dieser Zeit erhaltene gröfsere Entwickelung, werden kaum einen Einflufs haben können.

Wenn wir jetzt aus diesen Curven einen Vergleich zwischen der Knaben- und der Mädchenleistung machen wollen, so können wir nichts Bestimmtes zu Gunsten des einen oder des anderen Geschlechtes schliefsen. Bald sind es die Knaben, bald die Mädchen, welche am meisten geleistet haben. Interessant ist

die Thatsache, dafs jedesmal, wenn in derselben Classe eins der Geschlechter bei dem ersten Versuche dem anderen überlegen ist, dasselbe bei dem zweiten Experimente, also mit dem anderen Texte, auch der Fall ist. Ich glaube, dafs dieses Ergebnifs eine neue Stütze für die Tauglichkeit dieser Methode bildet.

Ich habe schon bei den Seminarversuchen darauf hingewiesen, dafs die Leistungen des Combinirens von der Begabung, der Entwickelung (der mehreren oder wenigeren Schulkenntnifs) und dem Alter mit seiner gröfseren Lebenserfahrung abhängig sind. Bei dieser Schule sind wir nicht in der glücklichen Lage die Begabung und die Entwickelung so gut von einander zu unterscheiden, als uns das bei den Seminarversuchen möglich war. Hier wird, wie schon gesagt, der Unterschied in den Leistungen der Parallelclassentheilen der Differenz in der Begabung und in der Entwickelung beiden zugeschrieben werden müssen. Weil die Schüler derselben Parallelclassen intellectuell weiter aus einander stehen als die Seminarschüler und weil die Zahl der Schüler in jeder Parallelclasse gröfser ist als die der Seminarschüler, habe ich die Parallelclassen, von denen mir von den Lehrern die Rangordnung der Schüler verschafft worden ist, in drei Theile getheilt. In der folgenden Tabelle habe ich die Leistungen und die Procentzahl der Fehler der verschiedenen Drittel der Classenabtheilungen angegeben und weiter habe ich noch den Unterschied in den guten Ausfüllungen zwischen dem ersten und dem letzten Drittel in seinem absoluten Werth und in der Procentzahl der guten Ausfüllungen des ersten Drittels, in Nachfolgung von Ebbinghaus daran zugefügt. Ebbinghaus fand nämlich, dafs die Leistungen der Classendrittel am stärksten in den untersten Classen von einander differirten und dafs dieselben beim Fortschreiten zu höheren Classen einander immer ähnlicher wurden. Er glaubt das daran zuschreiben zu müssen, dafs für die höheren Classen die Texte so leicht geworden sind, dafs jedem Schüler, auch dem schlechtesten, sofort jede Combination einfällt, wodurch dann der Unterschied zwischen den besseren und den schwächeren Schülern verschwindet. Wenn diese Behauptung richtig ist, so mufs dieselbe eine Bestätigung in der Verschiedenheit der Ergebnisse meiner mit dem schwereren und mit dem leichteren Texte angestellten Untersuchungen finden. Obwohl nämlich der leichtere Text bei weitem nicht so gewählt ist, dafs jede Combination sofort allen Schülern einfällt, hat sich

doch aus obigen Resultaten ergeben, daſs ein Unterschied mit dem schwereren Text deutlich besteht.

Tabelle X.

Geschlecht	Classe	Zahl	Erstes Drittel: Gute Ausfüllungen	Erstes Drittel: Procentzahl der Fehler	Zweites Drittel: Gute Ausfüllungen	Zweites Drittel: Procentzahl der Fehler	Letztes Drittel: Gute Ausfüllungen	Letztes Drittel: Procentzahl der Fehler	Absolute Unterschiede	Unterschied in % des ersten Drittels
				Zweite Untersuchung: Text *A*						
Knaben	I	25	38,4	12,3	32,5	16,9	19,5	22,5	18,9	49,2
„	I	24	29,5	13	24,4	17,8	20,3	19,3	9,2	31,2
Mädchen	I	12	32,9	12,3	20,4	25,9	11,6	38	21,3	64,7
„	I	26	27,4	10,6	26,8	14,8	24,8	10,8	2,6	9,5
Knaben	II	16	39,3	9,9	27,4	15,4	23,9	23,9	15,4	39,1
„	II	21	31,7	5,9	17,9	12,9	20,8	11,5	10,9	34,4
Mädchen	II	22	40,1	6,6	24,9	13,8	18,8	10,7	21,3	53,1
„	II	25	36,4	12,6	33	11,2	36,4	10,3	0	
				Zweite Untersuchung: Text *B*						
Knaben	I	20	53,9	6,2	46,6	4,5	39,9	3,6	14	26
„	I	20	48,4	3,1	57,8	5,6	35,4	4,2	13	27
Mädchen	I	15	34,7	13,6	31,9	13,3	30,6	10	4,1	11,8
„	II	21	83,2	3,4	76,6	3,6	48	8,7	35,2	42,3
„	II	27	66,8	2,9	57,8	4,3	44,4	7,1	22,4	33,5

Die Zahlen deuten an, daſs im Allgemeinen ein erheblicher Unterschied in den Leistungen der Drittel besteht und daſs die Differenz zwischen dem ersten und dem dritten Drittel im Durchschnitt eine viel gröſsere ist als der Unterschied zwischen den Classenhälften der beiden Seminare. Daſs dann und wann in einer Parallelclasse der Unterschied nicht so groſs ist und daſs sogar einmal die schwächeren Schüler eben soviel geleistet haben als die besseren, darf uns nicht in hohem Grade wundern, denn es geschieht ja öfters, daſs Kinder mit einer höheren Begabung oder selbst mit einer besseren Entwickelung des geringeren Fleiſses wegen einen niedrigeren Platz einnehmen als ihnen sonst gebühren würde. Selbstverständlich wird dasselbe in der Nachbildungsschule, wo die Kinder den Nutzen des Unterrichts weniger gut erkennen, viel mehr vorkommen als in den Seminaren. Bezüglich der

Leistungen der Classendrittel stimmen also diese Untersuchungen mit denjenigen von Ebbinghaus überein.

Daſs des weiteren auch die Leistungen der Drittel mit dem leichteren Text *B* einander näher kommen als diejenigen mit dem schwereren Text *A* ist zwar aus den absoluten Unterschieden nicht ersichtlich, aber aus den Procentzahlen des ersten Drittels wird der Unterschied deutlich. Daſs der Unterschied nicht klarer zu Tage tritt, muſs wahrscheinlich daran zugeschrieben werden, daſs der Text *B* noch zu schwer gewesen ist.

Der Begabungs- und der Entwickelungseinfluſs auf das Combiniren wird also durch die Leistungen der Parallelclassendrittel genügend bewiesen. Wir können dieses jedoch auch ersichtlich machen, wenn wir die Leistungen der gleichjährigen Schüler der beiden Classen unter einander vergleichen. Der Einfluſs des Alters ist dann ausgeschlossen und wir müssen also den Unterschied hauptsächlich der besseren Entwickelung zuschreiben. Der Begabungseinfluſs ist hier jedoch nicht ganz auszuschlieſsen, denn im Allgemeinen werden die jüngeren Schüler einer höheren Classe eine bessere Begabung haben.

Tabelle XI.

Alter	Classe	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter	Classe	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
Erste Untersuchung Text *A*					**Erste Untersuchung Text *B***				
12	I	37	16	19,5	12	I	43	29,9	5,7
„	II	9	22,2	10,5	„	II	5	39,5	1,7
13	I	35	14,8	16,7	13	I	39	30,2	4,5
„	II	33	17,4	22,4	„	II	38	35,6	3,1
14	I	12	10,7	19,5	14	I	9	34	4,8
„	II	29	18,8	14	„	II	42	35,8	4,4
15	I	1	5	50	15	I	1	44	6.4
„	II	5	19,8	10,8	„	II	14	41,3	6,2
Zweite Untersuchung Text *A*					**Zweite Untersuchung Text *B***				
12	I	18	28,7	16	12	I	18	44,9	5,4
„	II	2	36,2	13,7	„	II	2	71,7	1
13	I	45	26,8	14,2	13	I	27	44,3	5,9
„	II	26	28,7	9,4	„	II	31	53,2	5,8
14	I	18	23,6	17,6	14	I	9	33,9	10
„	II	36	32,9	11,1	„	II	30	56,3	5,1
15	I	6	27,7	9	15	I	1	65	8,4
„	II	19	28,9	14,3	„	II	13	64,3	4,4

Die Zahlen sprechen deutlich. Nur bei den 15jährigen Schülern bei der ersten und der zweiten Untersuchung mit Text *B*, wo aber die Zahl der ersten Classe nur = 1 ist, überragen die guten Ausfüllungen der ersten Classe um sehr wenig die der zweiten und nur zweimal ist die Procentzahl der Fehler in der zweiten Classe die höhere.

Wie sind nun die Leistungen der verschiedenjährigen Schüler abgesehen von der Classe, in welcher sie ihren Platz haben?

Tabelle XII.

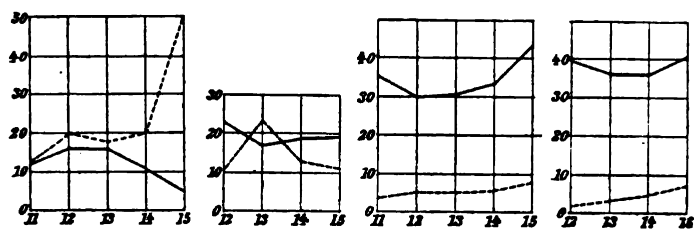
Alter	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
Erste Untersuchung Text *A*				**Erste Untersuchung Text *B***			
11	3	12,2	13	11	2	35,5	3,4
12	46	17,2	17,4	12	48	30,9	5,2
13	68	16	19,9	13	77	32,8	3,8
14	41	16,4	15,1	14	51	35,5	4,5
15	6	17,3	14	15	15	41,5	6,2
Zweite Untersuchung Text *A*				**Zweite Untersuchung Text *B***			
12	20	29,4	15,8	12	20	47,6	4,7
13	71	27,5	12,5	13	58	49,2	5,6
14	54	27,9	13	14	39	51,2	5,9
15	25	28,6	13,1	15	14	64,4	4,7
16	1	21	12,5				

Aus dieser Tabelle würde man (die zweite Untersuchung mit Text *A* ausgenommen), wenn wir das nur von ein Paar Schülern vertretene Alter aufser Betracht lassen, etwas zu Gunsten des höheren Alters schliefsen können. Ich mufs jedoch aufs Neue die Bemerkung machen, dafs in der Regel auch hier die ältesten Schüler in der höchsten Classe sich befinden. In der folgenden Tabelle habe ich jenen Classeneinflufs beseitigt.

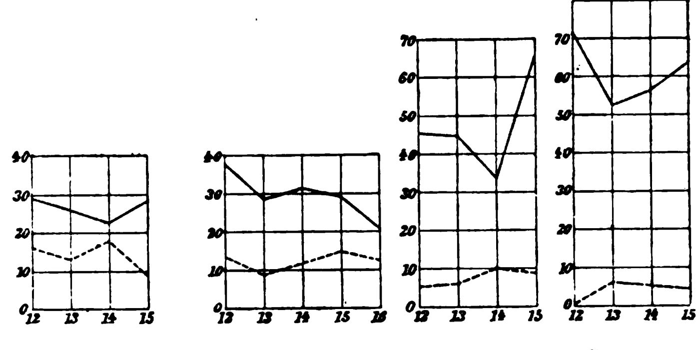
Tabelle XIII.

Classe I				Classe II			
Alter	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
Erste Untersuchung Text *A*							
11	3	12,2	13				
12	37	16	19,5	12	9	22,2	10,5
13	35	14,8	16,7	13	33	17,4	22,6
14	12	10,7	19,5	14	29	18,8	14
15	1	5	50	15	5	19,8	10,8
Erste Untersuchung Text *B*							
11	2	35,5	3,4				
12	43	29,9	5,7	12	5	39,5	1,7
13	39	30,2	4,5	13	38	35,6	3,1
14	9	34	4,8	14	42	35,8	4,4
15	1	44	6,4	15	14	41,3	6,2
Zweite Untersuchung Text *A*							
12	18	28,7	16	12	2	36,2	13,7
13	45	26,8	14,2	13	26	28,7	9,4
14	18	23,6	17,6	14	36	32,9	11,1
15	6	27,7	9	15	19	28,9	14,3
				16	1	21	12,5
Zweite Untersuchung Text *B*							
12	18	44,9	5,4	12	2	71,7	1
13	27	44,3	5,9	13	31	53,2	5,8
14	9	33,9	10	14	30	56,3	5,1
15	1	65	8,4	15	13	64,3	4,4

Fig. 2.



Classe I Classe II Classe I Classe II
Erste Untersuchung Text *A*. Erste Untersuchung Text *B*.



Classe I Classe II
Zweite Untersuchung Text *A*.

Classe I Classe II
Zweite Untersuchung Text *B*.

Im Durchschnitt zeigen diese Tabellen und Curven, dafs die Jüngeren nicht den Aelteren nachstehen. Bald kommt das zum Ausdruck in den guten Ausfüllungen, bald in der kleineren Procentzahl der Fehler. Zum Theil mufs das wieder der besseren Begabung der Jüngeren zugeschrieben werden, denn im Allgemeinen wird man auch hier erwarten können, dafs die Aelteren, die also eine längere Zeit brauchten um die Elementarschule zu durchlaufen, eine geringere Begabung haben müssen. Weil aber die Kinder von sehr verschiedenen Schulen herkommen und eine viel ungleichmäfsigere Entwickelung haben als die Schüler der Seminare, ist der Entwickelungseinflufs hier nicht auszuschliefsen. —

Schon oben ist bemerkt worden, dafs aus Tabelle IX nichts zu schliefsen war zu Gunsten des einen oder des anderen Geschlechtes. Dort sind aber die Leistungen der Knaben und die der Mädchen derselben Classe unter einander verglichen worden. Das Alter wurde aufser Betracht gelassen. In der folgenden Tabelle wird der Vergleich der Leistungen der gleichjährigen Knaben und Mädchen innerhalb derselben Classe möglich gemacht.

Tabelle XIV.

Knaben				Mädchen			
Alter	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
			Erste Untersuchung Text *A* — Classe I				
12	18	20,9	13,5	12	19	11,4	28,1
13	25	15,6	17,1	13	10	12,7	15,5
14	6	12,1	16,6	14	6	9,2	22,9

Knaben				Mädchen			
Alter	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Alter	Zahl	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
			Text *B* — Classe I				
12	29	30,9	6,5	12	14	28	4
13	18	28,3	6,6	13	21	31,8	2,9
14	2	38,2	6,7	14	7	32,9	4,2
			Text *A* — Classe II				
12	8	18,6	10,7	12	1	50,5	9,8
13	13	16,3	25,9	13	20	18,2	20,1
14	7	20	17,1	14	22	19,3	12,9
15	1	4	42,8	15	4	23,7	8,6
			Text *B* — Classe II				
12	2	35	2,7	12	3	42,5	1,1
13	16	38,2	2,3	13	22	33,7	3,6
14	22	31,9	4,8	14	20	40,2	4,1
15	4	40,6	2,7	15	10	41,6	7,5
			Zweite Untersuchung				
			Text *A* — Classe I				
13	25	27,7	15,6	13	20	20,6	14
14	4	22,6	20,6	14	14	23,9	16,7
15	2	30	11,6	15	4	23,9	16,2
			Text *B* — Classe I				
12	11	54,1	3,2	12	7	30,4	10,8
13	22	46,1	4,9	13	5	36	10,9
14	6	35,3	5,7	14	3	31	18,4
			Text *A* — Classe II				
13	9	26,9	6,7	13	17	29,5	10,7
14	17	27,6	13,9	14	19	32,2	8,3
15	11	24,8	13,7	15	8	34,5	14,8
			Text *B* — Classe II				
12	1	53,5	2,9	12	1	90	0
13	19	47,3	7,3	13	12	62,5	4,3
14	7	52,7	4,9	14	23	57,5	5,2
15	1	24	0	15	12	67,7	4,5

Aus dieser Tabelle geht ebenso wie aus Tabelle IX hervor, dafs im Allgemeinen keine Hervorragung des einen Geschlechtes über dem anderen zu constatiren ist. Ebensowenig ist das an einem bestimmten Alter der Fall. Es ist ersichtlich, dafs für jedes Alter bald die Knaben, bald die Mädchen am besten combinirt haben.

Bekanntlich tritt bei sehr verschiedenen psychischen Störungen in Folge geistiger Anstrengung bald eine Ermüdung ein, welche sich kenntlich macht durch eine Abnahme der Arbeitsleistung. Diese Ermüdung und zumal den Grad derselben objectiv festzustellen, ist oft von diagnostischer Wichtigkeit. Schon bei normalen Personen ist die psychische Ermüdbarkeit sehr verschieden. Bald tritt sie früh, bald erst spät ein.

Wenn wir eine Methode, um die Ermüdbarkeit in psychopathologischen Fällen zu messen, anwenden wollen, ist es nothwendig, dafs wir uns durch Untersuchungen an normalen Personen eine Einsicht davon bilden, ob dieselbe für diesen Zweck wirklich geeignet ist. Deshalb habe ich die meisten Parallelclassen 10 Min. fortarbeiten lassen, und ich liefs das Ende der ersten 5 Min. durch einen Strich markiren. Ich war dadurch in der Lage den Einflufs der Arbeit der ersten 5 Min. auf die Leistungen der zweiten zu untersuchen. Die Resultate dieser Untersuchungen sind enthalten in folgender Tabelle.

Tabelle XV.

Geschlecht	Classe	Zahl	Erste 5 Min.		Zweite 5 Min.		Uebung	
			Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler	Gute Ausfüllungen	Procentzahl der Fehler
			Erste Untersuchung: Text *A*					
Knaben	I	50	16,9	15,8	32,4	14,3	15,5	1,5
„	II	29	17,4	19,7	28,8	14,7	11,4	5
Mädchen	I	38	11,5	23	26,4	16,4	14,9	6,6
„	II	47	19,4	15,5	36,6	11,2	17,2	4,3
			Erste Untersuchung: Text *B*					
Knaben	I	52	30,7	6,8	40,4	7,3	9,7	— 0,5
„	II	44	35,1	3,5	41	4,8	5,9	— 1,3
Mädchen	I	42	30,7	3,4	34,6	4,9	3,9	— 1,5
„	II	55	37,9	4,5	46,8	4	8,9	+ 0,5
			Zweite Untersuchung: Text *A*					
Knaben	I	49	27,8	15,9	42,1	14,1	14,3	1,8
„	II	37	26,7	12,4	38,7	14,1	12	— 1,7
Mädchen	I	38	24,8	15,2	41,3	10,7	16,5	4,5
„	II	47	31,5	10,7	42,1	9,8	10,6	0,9

Hier ist zuerst zu bemerken, dafs ebenso wie in den ersten 5 Min., auch in den zweiten die Schüler der zweiten Classe mehr geleistet haben als die der ersten. Es zeigen sich jedoch zwei Ausnahmen. Die zweite Knabenclasse hat bei der ersten Untersuchung mit Text *A* quantitativ etwas weniger, qualitativ ungefähr ebensoviel wie die erste Classe geleistet; bei der zweiten Untersuchung mit Text *A* ist der Unterschied in den Leistungen der beiden Knabenclassen, obwohl nicht nennenswerth, doch im Nachtheil der zweiten Classe. Dieses Ergebnifs ist deshalb sehr interessant, weil dieselben Schüler auch während der ersten 5 Min. in dem ersten Fall viel ungenauer und in dem zweiten quantitativ etwas weniger als die der ersten Classe geleistet haben.

Weiter ist ersichtlich, dafs in allen Fällen alle Classen in den zweiten 5 Min. quantitativ mehr geleistet haben als in den ersten 5 Min. und dafs auch weitaus in den meisten Fällen qualitativ eine bessere Arbeit geliefert worden ist. Viermal ist die Procentzahl der Fehler in den zweiten 5 Min. gröfser, jedoch nur um so wenig, dafs dieser kleine Unterschied nicht in Betracht kommen kann. Diese bessere Arbeitsleistung mufs der Uebung zugeschrieben werden. Der Einwand, dafs vielleicht die Texte im Anfang am schwersten gewesen sind, kann keinen Grund haben, denn bevor ich die Untersuchungen anstellte, habe ich sie wiederholt auf die Schwierigkeit der Combinationen untersucht und von Lehrerinnen untersuchen lassen. Auf diese Weise habe ich Texte bekommen, welche eine sehr grofse Gleichmäfsigkeit in der Schwierigkeit der Combinationen enthielten.

Sehr auffällig ist auch, dafs der Unterschied in den Leistungen während der beiden 5 Min. bei den Experimenten mit Text *A* stets sehr viel gröfser ist als bei denen mit Text *B*. Aus den absoluten Unterschieden in den guten Ausfüllungen und in den Procentzahlen der Fehler ist das ersichtlich. Man könnte auch hier wieder meinen, dafs die Ursache davon einer Ungleichmäfsigkeit in der Combinationsschwierigkeit zuzuschreiben sei. Wenn nämlich Text *A* im Anfang schwer, in der Mitte und am Ende leichter gemacht wäre, so würde man auch, ohne andere Gründe zu berücksichtigen, zu denselben oder vielleicht zu noch weiter auseinander stehenden Resultaten gelangen. Die möglichst grofse Sorgfalt jedoch, die an die Gleichmäfsigkeit der Combinationsschwierigkeiten verwendet wurde, macht diesen Einwand hinfällig. Es müssen also andere Gründe für die Leistungsunter-

schiede bestehen und zwar die folgenden. Es liegt auf der Hand, dafs mit Texten, wo die Ergänzungen den Schülern sehr leicht einfallen, schon in den ersten 5 Min. so viel geleistet werden kann, dafs in den zweiten 5 Min. die Zahl der Ausfüllungen nicht viel gröfser sein kann. Es ist ja denkbar, dafs die Texte so leicht sind, dafs sogleich alle Combinationen den Schülern geläufig sind und dann würden keine Gründe dafür bestehen, dafs die Arbeitsleistung der zweiten 5 Min. die der ersten viel überragt, denn in diesem Falle kommt es nur auf die Geschwindigkeit im Lesen und Schreiben, welche in den beiden 5 Min. wohl nicht erheblich differiren wird, an. Die gröfsere Leichtigkeit also des Textes *B* hat zur Folge gehabt, dafs die Zahl der Ausfüllungen in den ersten 5 Min. schon so grofs ist, dafs die der zweiten sie nicht viel überragen kann. Anders steht es um die Leistungen mit dem schwereren Text *A*, wo in der Anfangszeit weniger geleistet werden konnte. Hier wird der Uebungseinflufs besser zu Tage treten.

Dieser Effect von Texten verschiedener Schwere ist durchaus wichtig für die Anwendung der Combinationsmethode für diagnostische Zwecke, wie ich im Folgenden betonen will. Aus meinen Untersuchungen geht hervor, dafs die Combinationsfähigkeit während der zweiten 5 Min. gröfser ist als während der ersten. Aus den Massenuntersuchungen, die ich anstellte, wird das deutlich, aber wenn ich die individuellen Leistungen nachspüre, so komme ich ebenfalls zu wichtigen Resultaten. Bei den Untersuchungen mit Text *A* haben nur sehr wenige Schüler während der zweiten 5 Min. ebensoviel oder weniger geleistet als während der ersten. Bei den Untersuchungen mit Text *B* ist diese Zahl erheblich gröfser. Bei der ersten Untersuchung mit Text *A* kam dasselbe unter 164 Schülern 6 Mal vor, bei der zweiten Untersuchung unter 171 Schülern 5 Mal, bei den Versuchen mit Text *B* jedoch unter 193 Schülern 23 Mal. Aus dieser geringen Zahl von Schülern, welche im Anfang mehr als später geleistet haben, geht hervor, dafs man ruhig annehmen kann, dafs für Text *A* unter normalen Umständen die Arbeitsleistung der zweiten 5 Min. der der ersten überlegen ist. Es ist ja möglich, dafs die wenigen Ausnahmen zum Theil Krankheit, zum Theil auch Unwille oder Langeweile zugeschrieben werden müssen. Bei den individuellen Untersuchungen, wie in psychopathologischen Fällen, ist es wichtig, den Einflufs der Krankheit zu

Tabelle XVI.

Zweite Untersuchung: Text *A*

Geschlecht	Classe	Zahl	Erste 5 Minuten: Erstes Drittel: Gute Ausfüllungen	Erste 5 Minuten: Erstes Drittel: Procentzahl der Fehler	Erste 5 Minuten: Zweites Drittel: Gute Ausfüllungen	Erste 5 Minuten: Zweites Drittel: Procentzahl der Fehler	Erste 5 Minuten: Letztes Drittel: Gute Ausfüllungen	Erste 5 Minuten: Letztes Drittel: Procentzahl der Fehler	Zweite 5 Minuten: Erstes Drittel: Gute Ausfüllungen	Zweite 5 Minuten: Erstes Drittel: Procentzahl der Fehler	Zweite 5 Minuten: Zweites Drittel: Gute Ausfüllungen	Zweite 5 Minuten: Zweites Drittel: Procentzahl der Fehler	Zweite 5 Minuten: Letztes Drittel: Gute Ausfüllungen	Zweite 5 Minuten: Letztes Drittel: Procentzahl der Fehler
Knaben	I	25	38,4	12,3	32,5	16,9	19,5	22,5	46,6	11,6	44,3	10,3	42,1	12,6
"	"	24	29,5	13	24,4	17,8	20,3	19,3	46,3	11,5	39,1	18,8	33,8	21,6
Mädchen	"	12	32,9	12,3	20,4	25,9	11,6	38	41,7	6,7	36,1	15	36,9	11,1
"	"	26	27,4	10,6	26,8	14,8	24,8	10,8	44,4	8,8	44,5	11,5	39,7	11,9
Knaben	II	16	39,3	9,9	27,4	15,4	23,9	23,9	47,1	11,1	40,4	17,5	40,6	15
"	"	21	31,7	5,9	17,9	12,9	20,8	11,5	39,9	12,4	34,4	15,7	32,1	13,2
Mädchen	"	22	40,1	6,6	24,9	13,8	18,8	10,7	41,9	8,7	30,5	12,8	26,4	12,9
"	"	25	36,4	12,6	33	11,2	36,4	10,3	55,1	6,4	47,9	10	48,7	10,3

Fig. 3. Die Leistungen der verschiedenen Drittel während der ersten und der zweiten 5 Minuten.

kennen, während derjenige des Unwillens und der Langeweile meistens durch eine stetige Anmahnung zu beseitigen sind.

Bei Text *B* jedoch giebt es eine viel gröſsere Zahl von Schülern, welche im Anfang am meisten geleistet haben. Hauptsächlich muſs das wohl der gröſseren Leichtigkeit des Textes zugeschrieben werden.

Der Schluſs, den ich hieraus gezogen habe, ist, daſs es für die psychopathologischen, also individualpsychologischen Untersuchungen wichtig ist, den Text so zu wählen, daſs er nicht zu leicht ist. Wenn das der Fall ist, so ist man nicht berechtigt, aus der geringeren Zahl der guten Ausfüllungen in den zweiten 5 Min. auf eine krankhafte Ermüdbarkeit zu schlieſsen. Es ist wichtig, den Pat. immer drei oder mehr Texte verschiedener Schwere vorzulegen. Bei der Wahl der Texte soll man die intellectuelle Entwickelung der Patienten berücksichtigen.

Ich will hier betonen, daſs diese Untersuchungsmethode mir schon oft sehr wichtige Dienste geleistet hat. Es ist hier nicht der Ort, darüber umständliche Mittheilungen zu machen. Wie aus der Literatur hervorgeht, wird diese Untersuchungsmethode auch schon von Ziehen[1] verwendet.

Wie steht es während der zweiten 5 Min. um die Leistungen der Classendrittel? Nur von der zweiten Untersuchung mit Text *A* ist mir die Rangordnung der Schüler innerhalb der verschiedenen Parallelclassen bekannt. Es scheint mir zweckmäſsig, diese Resultate hier neben diejenigen der ersten 5 Min. übersichtlich darzustellen (s. Tab. XVI).

Diese Tabellen und Curven zeigen deutlich, daſs im Groſsen und Ganzen in den zweiten 5 Min. dasselbe Resultat als in den ersten erreicht wurde. Fast stets ist die Leistung des dritten Drittels erheblich kleiner als die des ersten. Die Curven der Procentzahlen der Fehler deuten ebenfalls auf eine ungenauere Arbeit der schwächsten Schüler hin.

---

[1] Ziehen. *Psychiatr. en neurol. blad* (1). 1902.
Ziehen. Psychiatrie. 1902.

(Eingegangen den 8. August 1902.)

Literaturbericht.

A. Huther. **Die Verwerthung der Psychologie Wundts für die Pädagogik.** *Neue Jahrbücher für das klassische Alterthum u. s. w.* 2 (8), 521—549. 1901.

Der Verf. hat in der „*Sammlung von Abhandl. aus dem Gebiet der pädagogischen Psychologie*, Jahrg. II, H. 6, eine Abhandlung für die psychologische Grundlage des Unterrichts veröffentlicht. Unter dem obenstehenden Titel hat A. Messer in den *Neuen Jahrbüchern*, Jahrg. 1901, S. 11, eine Kritik der Huther'schen Schrift verfafst, in der er die Huther'schen Ansichten im Einzelnen prüft und zu berichtigen sucht. In der Gegenkritik sucht Huther die einzelnen Einwürfe in gründlicher Weise zu widerlegen. Er nimmt hierbei Gelegenheit, die in der ersten Schrift vorgetragenen Sätze zu präcisiren und die obwaltenden Mifsverständnisse zu klären. Dies geschieht in aufserordentlich sachlicher und erschöpfender Art, und so bildet die Gegenkritik eine wesentliche Ergänzung der ersten Schrift, und kann, wie diese als ein anregender Beitrag zur Förderung der pädagogischen Psychologie gelten. Weiss (Grofs-Lichterfelde).

Th. Flournoy et E. Claparède. **Archives de psychologie de la Suisse romande.** Genf, Eggimann; Paris, Alcan; Leipzig, Barth; London, Williams & Norgate. Heft 1 und 2. 100 und 160 S. 1901. Preis des Bandes (von 4 Heften zu 400 S.) 12 Frcs.

Heft 1:

Th. Flournoy. **Le cas de Charles Bonnet, hallucinations visuelles chez un vieillard opéré de la cataracte.** 1—23.

A. Lemaitre. **Deux cas de personnifications.** 24—43.

A. M. Boubier. **Les jeux de l'enfant pendant la classe.** 44—68.

E. Claparède. **Expériences sur la vitesse du soulèvement des poids de volumes différents.** 69—94.

Heft 2:

Th. Flournoy. **Nouvelles observations sur un cas de somnambulisme avec glossolalie.** 101—255.

Von dem Gedanken ausgehend, dafs die im Genfer psychophysischen Laboratorium und überhaupt die von den westschweizerischen Fachmännern auf psychologischem Gebiete gelieferten Arbeiten sich auch äufserlich von den Aufsätzen der französischen Collegen in der *Revue philosophique* und der *Année psychologique* unterscheiden sollten, hat Professor Flournoy mit seinem Assistenten Claparède eine etwa halbjährlich erscheinende eigene Zeitschrift gegründet. Mag auch ihr Leserkreis nicht aufserhalb der Fach-

genossen zu suchen und ihr buchhändlerischer Erfolg bescheiden sein, so wird doch der Versuch von allen Interessenten auch aufserhalb der Schweiz freudig begrüfst werden. Vielleicht darf hier der Wunsch stehen, den nationalen Kreis doch etwas weiter zu ziehen und den psychologischen Arbeiten aus der deutschen Schweiz, wo MEUMANN und L. STEIN arbeiten, Aufnahme zu gewähren.

FLOURNOY eröffnet die Sammlung mit der Publication eines aus dem Jahre 1759 stammenden Documents: es handelt sich um die Aufzeichnungen eines Grofsvaters des Genfer Naturforschers CHARLES BONNET, mit Namen CHARLES LULLIN. Vom Staar operirt, hatte der 90jährige Greis während ungefähr 18 Monaten eine Reihe interessanter theils einmaliger, theils wiederkehrender Visionen (ein rauchender Mann, eine Maschine zum Wollewickeln, farbige Tapetenmuster, blaue Taschentücher etc.) die er auf den Wunsch seines Enkels unter Beobachtung der gesetzlichen Formen (Secretär, Zeugen etc.) zu Papier brachte. BONNET selbst erwähnte den Fall in seinem Essai analytique sur les facultés de l'âme, kam aber schliefslich nicht zu seiner ausführlichen Behandlung und Kritik. FLOURNOY, dem das Manuscript durch Bekannte anvertraut wurde, reproducirt es in extenso mit kleinen höchst nöthigen Aenderungen der eigenthümlichen Satzbildung und Orthographie. Anhangsweise versucht er die Halluzinationen LULLINS, denen dieser selbst ganz objectiv beobachtend gegenüberstand, mit seinem Milieu in Zusammenhang zu bringen, ihr Verhältnifs zum bewufsten Zustand zu beleuchten und sie nach Gruppen zu ordnen.

Eine nicht minder interessante und höchst unterhaltende Arbeit steuert Privatdocent A. M. BOUBIER bei: „Ueber die Spiele der Kinder während des Unterrichts". Die Untersuchung fufst natürlich sowohl auf den Vorarbeiten von BAIN, SULLY, PEREZ und Genossen über die Kinderseele, als auf den „Spiel"-Büchern von GROSS. Die Eigenthümlichkeit des Spiels „en classe" sieht der Verf. mit Recht in der Nothwendigkeit den Lehrer zu täuschen, die dem Spiel den Charakter eines erfinderischen Raffinements und einer gewissen Vergeistigung verleiht. BOUBIER bespricht nacheinander die Gewohnheiten des Schwatzens, des Lesens anderer Bücher (ein eher seltener Fall), des Bilderbetrachtens, Briefmarken- und Federhalter-Austausches, des Zeichnens (Caricaturen von Lehrern und Mitschülern; vgl. die beigegebenen 8 Figuren!), des Briefchenschreibens (von den Mädchen mit weit gröfserer Vorliebe als das Zeichnen betrieben; vgl. die höchst unorthographischen Stilproben!), des Musikmachens und des Holzschnitzens in die Bänke. Er legt dabei grofsen Werth auf die Berücksichtigung des Nachahmungstriebes und erzählt aus eigener Erfahrung von förmlichen Epidemien in der Verfertigung gewisser Spielzeuge. Er kann sich aber nicht entschliefsen, eine der herrschenden Theorien über das Motiv des Spiels (Kraftüberschufs; Ermüdung; Erholung, d. h. Kraftgewinnung) den Vorzug zu geben, die ihm alle nicht genügend die Abwendung von der Arbeit zu erklären scheinen. Im Spiel sieht er zusammenfassend „das Daseinsrecht und Wesen des Jugendalters", woran er den Wunsch knüpft, die Erziehung möge an der Vertilgung dieses Spieltriebs mit geringerer Engerie arbeiten.

A. Lemaître, der Verf. eines Buches über die audition colorée bei Schülern, theilt zwei seltene Fälle von Personificationen dieser Art mit. Im ersten Falle handelt es sich um einen 13 jährigen Schüler, der nach langsam verblassenden Kindheitserinnerungen einzelne Buchstaben, Worte, Töne und Zahlen farbig sieht. Es handelt sich dabei meist um den Versuch, einem unverstandenen Worte Sinn beizulegen, und der Farbenton, zumal des Fremdwortes, verschwindet, sobald es verstanden ist. Im anderen Fall haben wir eine vollständige Personification des Alphabets bei einem Manne von 45 Jahren, zu der sich eine eigenthümliche Verpersönlichung der Himmelsrichtung gesellt: der Osten erscheint als eine freundliche, der Westen als eine feindliche Macht, da nämlich, wo er sich zu orientiren im Stande ist. In den meisten dieser Fälle, auch im letzten, empfiehlt sich die Verwendung der Ideenassociation als heuristisches Princip; das gemeinsame Auftreten zweier völlig beziehungsloser oder vorübergehend verketteter Umstände wird zu einer so unlöslich verbundenen Einheit in der Vorstellung des Subjects, daſs der Gefühlswerth eines Buchstabens oder Wortes, einer Zahl oder Note durch ein kaum erinnerliches Erlebniſs aus der Jugendzeit ein für allemal in einer für das „Nicht-Ich“ völlig rätselhaften Weise bestimmt bleibt.

Claparède, dem wir unter Anderem eine interessante Arbeit über das Bewuſstsein der Thiere (Les animaux sont-ils conscients? *Revue philosophique*) verdanken, untersucht die Schnelligkeit des Hebens gleicher Gewichte von verschiedenem Volumen. Für die Illusion, daſs der umfangreichere Stoff (ein Pfund Federn) leichter erscheine als der gleichwiegende von kleinerem Volumen (ein Pfund Blei), stellen sich vier Erklärungen ein. 1. Wir schätzen das specifische, nicht das totale Gewicht: der Druck der Federn vertheilt sich auf eine gröſsere Fläche als der des Bleies (Charpentier). 2. Die Wahrnehmung des Gewichts hängt von der Schnelligkeit des Aufhebens ab (Flournoy). 3. Gewicht und Volumen zugleich wahrnehmend, dividiren wir jenes durch dieses und erhalten die Dichtigkeit (Bierrvliet). 4. Unterschätzung des Gewichts der Federn durch die getäuschte Erwartung, den umfangreicheren Gegenstand nicht schwerer zu finden (Seashore und Scripture). Die Ausführungen des Verfassers und seine zahlreichen Experimente bestätigen im Wesentlichen die Hypothese Flournoy's.

Das zweite Heft der *Archives* bildet den zweiten Theil des an dieser Stelle, Jahrgang 1900, S. 141 ff., eingehend besprochenen Flournoy'schen Buches Des Indes à la planète Mars; étude sur un cas de somnambulisme avec glossolalie, das nun in drei französischen Auflagen und einer amerikanischen Ausgabe vorliegt. Der Verf. hatte am Ende desselben durchblicken lassen, daſs sein Medium neue Offenbarungen in Aussicht stelle: Dieser Anhang bringt Abschlieſsendes und wir werden von Flournoy über Helene Smith nichts mehr hören. Eine reiche amerikanische Spiritistin hat sich ihrer angenommen und den Bruch der ohnehin schon losen Beziehungen mit der exacten Psychologie Flournoy's beschleunigt. Auf die Dauer kann eine von der Uebernatürlichkeit ihrer Erlebnisse fest überzeugte Person unmöglich die skeptisch beobachtende und schlau experimentirende Art

eines Ungläubigen ohne Schaden vertragen. Ja, trotz des nicht nur völlig correcten, sondern in hohem Grade tact- und rücksichtsvollen Verhaltens Flournoy's hat sich Helene Smith allmählich in eine solche Animosität gegen die Wissenschaft hineingearbeitet, dafs deren Vertreter sie wohl oder übel den Spiritisten überlassen müssen. Verspricht uns doch Frl. Smith selbst eine „unparteiische" Darstellung ihrer Erlebnisse ab ovo von ihrem Standpunkt, die mit den Flournoy'schen Buche freilich so gut wie Nichts gemein haben wird.

Doch kommen wir zu diesem! Der Verf. hat zunächst die Genugthuung, mit seinem Buche (1. Theil) nicht nur eine spiritistische Gegenschrift („Autour" des Indes à la planète Mars, Genf 1901), sondern auch die Meinungsäufserung des Pariser Sanscritisten V. Henry veranlafst zu haben, der in einem besonderen Buche (Le langage martien, Paris Maisonneuve 1901) die Marssprache des Flournoy'schen Mediums untersucht und vom Standpunkt des Philologen zu dem gleichen Resultat kommt, welches der Psychologe als höchst wahrscheinlich bezeichnet hatte: dafs nämlich die Marssprache der französischen in allem Wesentlichen getreu nachgebildet wurde. Aehnlich geht vom graphologischen Standpunkt aus Frau v. Ungern-Sternberg in ihrem Aufsatz „Des écritures artificielles ou anonymes" (*La Graphologie*, September-Oktober 1900, S. 271) den Verschiedenheiten der Schrift Leopold's, Marie Antoinette's etc. nach, um ihre durchgängige Identität der normalen Schrift des Mediums zu erweisen.

Inwiefern hat dieses nun seit der Veröffentlichung des F.'schen Buches Neues zu Tage gefördert? Flournoy theilt zunächst einige Fälle von Verdunkelung des Selbstbewufstseins durch momentane Verdoppelungen des Ich im wachenden Zustand mit, reiht daran einige Fälle von Prophezeiungen und Kryptamnesie, ohne sich in seiner Ansicht beirren zu lassen, dafs alle diese Lebensäufserungen des sogenannten „Leopold", bezw. Balsamo-Cagliostro bis zu seinen poetisch eher bedenklichen Gedichten nur einer Spaltung des Ichs zuzuschreiben ist und „den ältesten, am meisten herausgebildeten Formen des Unterbewufstseins" seines Mediums angehört. Interessanter ist dieses in seinem astrologischen Visionenkreis geworden. Nicht zufrieden damit, die im ersten Band schon angedeutete Ultra-Marssprache vervollkommnet und quantitativ bereichert zu haben, hat Frl. Smith, offenbar gedrängt durch die ihr Schritt für Schritt mit zersetzender Kritik folgenden Psychologen und Philologen, eine Uranus- und schliefslich eine Mondsprache (gesprochen von den Bewohnern der unserer Erde stets abgewandten Mondhälfte!) entwickelt, die Flournoy ebenfalls mit dem Französischen vergleichend in Beziehung setzt, nachdem das Medium nach einigem Bitten und vielen Umständen sich zur Uebersetzung verstanden hatte. Es frappirt hier besonders das krampfhafte Bestreben des Unterbewufstseins, etwas von der Muttersprache durchaus Verschiedenes zu erfinden, was natürlich nur auf ganz beschränktem Raum, d. h. mit wenigen Sätzen möglich ist. Bald durch den Versuch philologischer Analyse und des schnell entdeckten Parallelismus mit dem Französischen in die Enge getrieben, stürzt sich Frl. Smith in neue sprachliche Unkosten, ohne dafs dabei mit dem Bisherigen Unvergleichbares zu Tage käme.

Zum Hindu-Cyklus übergehend, constatirt FLOURNOY auch hier die Bestätigung seiner Vermuthungen über die Unechtheit der dabei verwertheten Sprach- und Anschauungselemente, vervollständigt die Aufzählung der inneren Widersprüche der einzelnen Visionen und steuert zur „natürlichen" Erklärung der Sache seine inzwischen angestellten Nachforschungen „über die Herkunft der Elemente des orientalischen Zyklus" mit.

Einiges Neue bringt der „Königs-Cyklus". Wie sollte auch MARIE ANTOINETTE, nach 107 Jahren wieder Paris betretend, nicht von der Bewegung des Wiedersehens ergriffen werden. Neu ist bei den in Paris gegebenen Sitzungen des Mediums das Erscheinen des Dr. BARTHEZ, Arztes LUDWIG's XVI., der nur leider sein anfänglich sehr devotes Verhalten mit einem höchst aggressiven Benehmen vertauscht, worin FLOURNOY mit Recht eine irrthümliche Uebertragung des Verhaltens von PHILIPPE EGALITÉ zu der Königin sieht. Wie weit die zahlreichen Einzelzüge der Vision geschichtlich haltbar sind, wird hoffentlich von den Historikern jetzt untersucht werden; wie es auch zu erwarten ist, daſs sich zur Erklärung der Mond- und Uranussprache die betreffenden Gelehrten freundlichst bereit finden werden. Einstweilen stellt FLOURNOY, wie seiner Zeit für MARIE ANTOINETTE, die historisch bekannte und die von dem Medium als authentisch gegebene Schrift des BARTHEZ bildlich einander gegenüber: sie sind einfach unvergleichbar!

Der Verf. schlieſst mit einer ergänzenden Ausführung zu der in seinem ersten Bande bereits gelieferten Begriffsentwickelung des Supranormalen. Er verfährt dabei mit der gleichen vorurtheilslosen Gewissenhaftigkeit und dem gleichen guten Humor, der diese ganze, nunmehr abgeschlossene, Darstellung dieses einzigen Falles zu einer der wissenschaftlich werthvollsten Erscheinungen der Fachliteratur und zu einem für den gebildeten Laien höchst anziehenden und genuſsreichen Buche macht. Im Einzelnen bleibt hier gewiſs noch viel zu thun, FLOURNOY wäre der letzte es zu verkennen. Aber über den Weg zur Lösung des Räthsels und die dabei anzuwendende Methode kann, zumal nach den bedeutsamen Bestätigungen durch die verschiedenen Fachleute, kein Zweifel mehr obwalten. Es bleibt bei dem von FLOURNOY citirten, mit Bezug auf die Stigmata einer Heiligen ausgesprochenen Worte DELBOEUF's: Ni supercherie, ni miracle! Kein Betrug, aber auch kein Wunder!

PLATZHOFF-LEJEUNE (Tour-de-Peilz, Schweiz).

R. M. OGDEN. **A Method of Mapping Retinal Circulation by Projection.** *Am. Journ. of Psychol.* 12 (3), 281—291. 1901.

Gegen die gebräuchlichste, von PURKINJE vorgeschlagene Methode zur Untersuchung des Verlaufs der Blutgefäſse in der Netzhaut, bei der mittels eines starken, durch eine Sammellinse auf die Sklera concentrirten Lichtes das Auge durchleuchtet, und der Schatten der Blutgefäſse sichtbar gemacht wird, sowie gegen die „Schattenmethoden" überhaupt wendet OGDEN ein, daſs sie nur zur Bestimmung der Lage der gröſseren Adern geeignet seien, daſs dagegen die feinen Capillaren ebensowenig wie die Richtungen der Blutströmung in den verschiedenen Gefäſsen auf jene Art sich ermitteln lieſsen. Er gründet daher seine eigene Methode der Beobachtung der

Blutcirculation in der Netzhaut auf eine Beobachtung, die nach seiner Angabe zuerst R. W. Darvin gemacht hat. Darnach kann man, besonders wenn der Blutzuflufs zum Auge sich steigert, helle Punkte durch das Gesichtsfeld sich bewegen sehen. Dieses Phänomen hat Helmholtz durch Stauungen der Blutkörperchen in den engeren Gefäfsen, Boisser mit der Annahme einer Concentration des Lichtes auf die lichtempfindliche Schicht der Netzhaut durch die als Sammellinsen wirkenden Blutkörperchen zu erklären versucht. Indem Ogden die letztere Theorie unter Hinweis auf die concave Gestalt der Blutkörperchen ablehnt, schliefst er sich der ersteren mit gewissen Modificationen an. Er richtet nun seine Versuchsanordnung so ein, dafs der Beobachter einen Papierschirm von gleichmäfsiger Helligkeit, der durch horizontale und verticale Linien in Quadrate von 2 cm Seitenlänge eingetheilt ist, und einen darauf angebrachten Fixationspunkt aus 92 cm Entfernung unverwandt ins Auge fafst, die Bewegungen der dabei beobachteten und auf jenen Schirm projicirten leuchtenden Punkte mit Hülfe des Quadratnetzes bestimmt und in ein zweites derartiges Netz einzeichnet. Die Ergebnisse, die mit dieser Methode gewonnen werden, prüft Verf. mittels einiger „Schattenmethoden" nach, besonders mit einer sehr einfachen, bei welcher eine gleichmäfsig beleuchtete Fläche, durch einen sehr engen Spalt betrachtet, die Schatten der Netzhautgefäfse sichtbar macht. Es zeigt sich so, dafs die Beobachtung der bewegten leuchtenden Punkte nicht nur die kleinsten, sondern auch die gröfseren Netzhautgefäfse bestimmen läfst. Dürr (Leipzig).

C. L. Morgan. **Further Notes on the Relation of Stimulus to Sensation in Visual Impressions.** *Psychol. Review* 8 (5), 468—473. 1901.

Dies ist ein Supplement zu einer früheren Abhandlung des Verf. Die wichtigsten Punkte sind die folgenden:

Wenn man auf einer Farbenscheibe die Helligkeit continuirlich von Schwarz zu Weifs übergehen läfst, so ist das mittlere Grau nicht dasselbe wie in dem Fall einer stufenweisen Aenderung der Helligkeit durch eine Reihe von concentrischen Ringen. Der Unterschied ist wahrscheinlich verursacht durch den Helligkeitscontrast der einzelnen Ringe.

Wenn man die Beleuchtung einer Farbenscheibe von continuirlich oder stufenförmig sich verändernder Helligkeit vermindert, so verschiebt sich das mittlere Grau. Dies erklärt sich durch die Thatsache, dafs Verminderung der Beleuchtung den schwarzen Sector nicht viel schwärzer machen kann, den weifsen Sector dagegen beträchtlich verdunkelt. Das mathematische Gesetz der Helligkeitsänderung auf der Scheibe ist daher bei Verminderung der Beleuchtung ein anderes als zuvor.

Weitere Versuche bestätigen, dafs die Curve, gemäfs welcher eine beliebige Farbenempfindung bei gleichmäfsiger Aenderung in Schwarz übergeführt wird, ein Theil der entsprechenden Curve für Schwarz-Weifs ist. Die Stelle der Farbenempfindung auf der Schwarz-Weifs-Curve ist einfach durch die Helligkeit der Farbe bestimmt.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

Siegfried Garten. **Antwort auf die Bemerkung des Herrn Professor Dr. W. A. Nagel in seiner Arbeit: Ueber das Bell'sche Phänomen** (*Arch. f. Augenheilk.* 1901, Heft 3). *Arch. f. Augenheilk.* 44 (4), S. 358—360. 1901.

Garten's Entgegnung bezieht sich auf eine Bemerkung Nagel's, dafs der Druck eines Occlusivverbandes bei Dunkeladaptation die Sehschärfe wesentlich herabsetzen könne: in Garten's diesbezüglichen Versuchen wurde jeder Druck auf das Auge dadurch vermieden, dafs die Binde nicht direct auf das Auge, sondern zunächst vor das Auge ein Ring aus schwarzem Gummischlauch gelegt wurde. Abelsdorff (Berlin).

W. A. Nagel. **Einige Beobachtungen an einem Falle von totaler Farbenblindheit.** *Arch. f. Augenheilk.* 44, S. 153—165. 1901.

C. Hess. **Bemerkungen zur Lehre von den Nachbildern und der totalen Farbenblindheit.** *Arch. f. Augenheilk.* 44, S. 245—251. 1901.

An dem von Nagel untersuchten total Farbenblinden wurde das Hauptaugenmerk auf die Entscheidung zweier Fragen gerichtet: erstens die Existenz eines centralen Skotoms, zweitens die Sichtbarkeit des Purkinje-schen nachlaufenden Bildes. Es gelang bei dem Patienten, der wie die meisten total Farbenblinden an Nystagmus litt, mit Sicherheit beiderseits ein centrales Skotom nachzuweisen. Das Zusammentreffen des letzteren mit totaler Farbenblindheit ist hiermit in 6 Fällen festgestellt worden. Während ähnlich wie von einer von Hess untersuchten Patientin das Purkinje'sche nachlaufende Bild auch von N.'s Patienten wahrgenommen wurde, hebt N. am Schlufs der Abhandlung noch einige Differenzpunkte hervor, die im Allgemeinen zwischen den Beobachtungen von Hess einer-, N. und v. Kries andererseits bezüglich dieses Purkinje'schen Nachbildes bestehen.

Auf diese beziehen sich ebenfalls die erwidernden „Bemerkungen" von Hess, er hält es ferner nicht für angängig, aus den centralen Gesichtsfelddefecten des Nagel'schen Patienten allgemeine Schlüsse zu ziehen auf das Verhalten total farbenblinder Augen, da sich in der Maculagegend „ein röthlich gelber Fleck mit einigen ganz kleinen Pigmentfleckchen" fand.

G. Abelsdorff (Berlin).

Adolf Steiger. **Sehschärfe und Astigmatismus.** *Archiv f. Augenheilk.* 44, Ergänzungsheft, S. 15—30. 1901.

Auf Grund von Untersuchungen an 440 Knaben und 500 Mädchen kommt Steiger zu dem Schlusse, dafs bei gewöhnlichem Hornhautastigmatismus bis zu 1,75 Dioptrien die Sehschärfe in jugendlichem Alter gewöhnlich eine gute ist, so dafs die Gläsercorrection nur wegen subjectiver Beschwerden angezeigt ist. Erst bei höheren Graden von Astigmatismus erfordert die Herabsetzung der Sehschärfe eine Gläsercorrection. Der perverse Astigmatismus jedoch (d. h. stärkere Brechung des horizontalen als des verticalen Meridians) setzt schon in seinen geringsten Graden die Sehschärfe erheblich herab. Ferner ist bei einseitigem Astigmatismus die Sehschärfe meist mehr herabgesetzt als bei doppelseitigem und auch weniger gut durch Gläser corrigirbar. G. Abelsdorff (Berlin).

W. B. PILLSBURY. **Does the Sensation of Movement originate in the Joint?** *Am. Journ. of Psychol.* 12 (3), 346—353. 1901.

Verf. geht aus von einem Zweifel an der GOLDSCHEIDER'schen Theorie, wonach die Bewegungsempfindung in dem Gelenk ausgelöst wird, in dem sich die Bewegung vollzieht. Er weist hin auf das Scheitern der bisherigen Versuche, nachzuweisen, dafs die Gelenkfläche selbst empfindlich sei. Den Haupteinwand aber gegen die genannte Theorie findet er in Versuchen, welche zeigen, dafs Anästhesirung des Carpal- oder Tarsalgelenks einen nicht viel geringeren Einflufs auf die Schätzung des Umfangs einer Bewegung um Ellbogen bezw. Kniegelenk ausübt, wie die Herabsetzung der Empfindlichkeit in den letzteren Gelenken selbst. Die Anästhesirung erreicht er mittels eines durch den betreffenden Körpertheil geleiteten elektrischen Stromes. Wird ein Strom durch das Ellbogen- bezw. Kniegelenk und ein zweiter durch das Hand- bezw. Fufsgelenk geleitet, so zeigt sich deutlich eine summirte Herabsetzung der Bewegungsempfindlichkeit. Diese Thatsachen veranlassen PILLSBURY, anzunehmen, dafs die Bewegungsempfindung durch Empfindungsnerven der Sehnen und Muskeln, nicht durch solche der Gelenke vermittelt wird. Gegen die [Behauptung GOLDSCHEIDER's, die Sehnen und Muskeln könnten bei Entstehung der Bewegungsvorstellung deshalb nicht in Betracht kommen, weil die Unterschiedsschwelle für Bewegungen von beliebiger Ausgangsstellung aus, also bei beliebiger anfänglicher Muskelcontraction und Sehnenspannung, die gleiche sei, macht er geltend, dafs dieselbe nicht die ganze, bei einer Bewegung in Thätigkeit tretende Muskelgruppe, neben den Flexoren also besonders auch die Extensoren, berücksichtige. DÜRR (Leipzig).

A. PETERS. **Ist der Nystagmus der Bergleute labyrinthären Ursprungs?** *Arch. f. Augenheilk.* 44 (4), S. 301—309. 1901.

PETERS hält die Erklärung des Nystagmus der Bergleute als eines Verlusts des Muskeltonus durch Ueberanstrengung nicht für ausreichend, sondern zieht, indem er die Rückwärtsbeugung des Kopfes für das Primäre, den Nystagmus für das Secundäre hält, für die Entstehung des letzteren die Thatsache heran, dafs von den Bogengängen des Ohres Nystagmus ausgelöst werden kann: Im Vestibularapparat wird durch die Rückwärtsbeugung des Kopfes eine andere Vertheilung der Endolymphe herbeigeführt, durch tägliche Wiederholung bildet sich ein neuer Gleichgewichtszustand heraus, so dafs bei Rückkehr von der Arbeit die geradeaus gerichtete Kopfhaltung und Augenstellung genügt, um durch die Veränderung der Gleichgewichtslage einen Reiz im Vestibularapparat auszulösen, der reflectorisch die Augenmuskelkrämpfe erzeugt. Schliefslich genügt auch eine geringe Aenderung des Kopfes bei der Arbeit selbst, um auf diesem otogenen Wege Nystagmus herbeizuführen. ABELSDORFF (Berlin).

J. W. SLAUGHTER. **The fluctuations of the Attention in some of their Psychological Relations.** *Am. Journal of Psychol.* 12 (3), 313—334. 1901.

Unter Schwankungen der Aufmerksamkeit versteht Verf. die Thatsache, dafs ein der Grenze der Merklichkeit angenäherter Reiz zeitweise unter die Schwelle der Wahrnehmung herabsinkt. Auf Grund eines Ueber-

blicks über die bisher diesem Gegenstand gewidmeten Untersuchungen von URBANTSCHITSCH, NIKOLAUS LANGE, ECKENER, MÜNSTERBERG, PACE, MARBE, LEHMANN und HEINRICH kommt SLAUGHTER zu dem Ergebnifs, dafs die vorliegenden Theorien entweder unrichtig oder zu allgemein sind, und präcisirt seinen Standpunkt dahin, dafs zur Erklärung der genannten Thatsache offenbar centrale Processe herangezogen werden müssen, dafs aber die allgemeinen Theorien der Aufmerksamkeit und Apperception einer Ergänzung durch physiologische Thatsachen bedürfen, um einen wirklichen Erklärungswert zu gewinnen. Die wichtigste physiologische Thatsache nun, die seine eigenen Untersuchungen zu jenem Zweck beibringen, ist die, dafs motorische Gehirnthätigkeit eine Verstärkung sensorischer Erregungen zur Folge hat. Indem er nämlich die Perioden der Merklichkeit und der Unmerklichkeit eines schwachen Reizes beobachten und auf einer rotirenden Trommel registriren läfst, findet er einen Unterschied des Verhältnisses zwischen einer Periode der Merklichkeit und einer solchen der Unmerklichkeit, jenachdem das Beobachten und Registriren die einzige Thätigkeit der Versuchsperson ist oder noch complicirt wird durch einen Zug am Ergographen. Jenes Verhältnifs aber gilt ihm als Maafs für die Leistungsfähigkeit der Aufmerksamkeit bezw. für die Energie der sensorischen Zellen, nachdem seine Versuche gezeigt haben, dafs die Gröfse der Merklichkeitsperioden deshalb kein Maafs für jene Wirkung sein kann, weil mit ihnen in demselben Verhältnifs die Zeiten der Nichtmerklichkeit sich verlängern.

Nachdem Verf. nun gefunden hat, dafs die Schwankungen der Aufmerksamkeit durch motorische Innervationen beeinflufst werden, will er zeigen, dafs sie Vorgängen ähnlicher Art überhaupt ihre Existenz verdanken. Seine hierauf gerichteten Versuche ergeben in der Mehrzahl der Fälle ein Zusammenfallen der Merklichkeitsperioden mit den Perioden vermehrten Blutdrucks. Ganz kurze Zeiten, in denen der Reiz merklich wird, stimmen überein mit den Respirationsperioden. Eine Beziehung der Aufmerksamkeitsschwankungen zu einem einzigen physiologischen Procefs läfst sich also nicht durchführen, und deshalb hält Verf. es auch für aussichtslos, absolute Werthe für die Dauer jener Schwankungen anzugeben. Dagegen glaubt er, auf Grund des Thatsachenmaterials der LEHMANN'schen Hypothese, wonach die Respirationsvorgänge durch ihren Einflufs auf die Versorgung des Gehirns mit Blut die Aufmerksamkeitsprocesse beeinflussen, eine wahrscheinlichere Theorie substituiren zu können, nach der eine directe Unterstützung der Wahrnehmungsprocesse von den vasomotorischen und respiratorischen Innervationscentren bei ihrer periodischen Thätigkeit ausgeübt wird. DÜRR (Leipzig).

R. W. TAYLOR. **The Effect of Certain Stimuli upon the Attention Wave.** *Am. Journ. of Psychol.* 12 (3), 335—345. 1901.

Verf. will als Ergänzung zu den vorstehend besprochenen Untersuchungen SLAUGHTER's, der einen Einflufs motorischer Innervationen auf die Wahrnehmung schwacher Reize beobachtet hat, einen ähnlichen Einflufs sensorischer Erregungen nachweisen. Als Reize neben den eben merklichen Lichtreizen, an denen die Aufmerksamkeitsschwankungen beobachtet werden, dienen

schmerzhafte elektrische Einwirkungen, Rauchen, sowie die Gerüche von Balsam und Aether. Als Maafs der Aufmerksamkeitsleistung gilt das Verhältnifs der Merklichkeits- zu den Nichtmerklichkeitsperioden. Die Ergebnisse der Versuche sind bei Anwendung der gleichen Reize individuell sehr verschieden, so dafs Verf. die subjectiven Dispositionen seiner Beobachter zur Erklärung heranziehen mufs. So kommt er zu dem Resultat, dafs die Leistung der Aufmerksamkeit bei schwacher Reizung erhöht, bei stärkerer vermindert wird. Im übrigen bestätigt er die SLAUGHTER'sche Theorie vom Ueberfliefsen der Energie vasomotorischer- und respiratorischer- auf Rindencentren und geht so weit, zu behaupten, man könne die TRAUBE-HERING'schen Blutdruckwellen und ähnliche Erscheinungen besser in ihrer Aeufserung als Aufmerksamkeitsschwankungen studiren statt wie bisher mittels directer plethysmographischer Untersuchung.

DÜRR (Leipzig).

N. VASCHIDE et CL. VURPAS. **De la vitesse des temps de réaction auditive simples ou de choix en rapport avec le coefficient mental.** *Comptes rend. de la Soc. de Biol.* 20. Juli 1901. 3 S.

Im psychologischen Laboratorium der Irrenanstalt Villejuif bei Paris kam eine Patientin zur Beobachtung, die, ohne nennenswerthe körperliche Störungen, eine krankhafte Neigung zeigte, ihre physischen und psychischen Zustände zu analysiren. Bei ihr erforderten einfache Schallreactionen im Mittel eine Gesammtzeit von 335 σ (mittl. Var. 70). Akustische Wahlreactionen mit unvorhergesehenem Wechsel zwischen Ausführung und Unterlassung der Reactionsbewegung, je nach der Beschaffenheit des Reizes, ergaben eine mittlere Reactionszeit von nur 250, eine mittlere Variation von 23 σ. Die Verff. erklären den zunächst paradoxen Zeitunterschied nach den Aussagen der Versuchsperson dadurch, dafs diese an den Wahlreactionen mehr Antheil nahm als an den einförmigen, die Aufmerksamkeit weniger beanspruchenden Reactionen der ersten Art.

Die Reizbedingungen werden nicht genau genug beschrieben, und die Zahl der Versuche — je 20 — ist zu gering, als dafs man die Richtigkeit dieser Interpretation beurtheilen könnte. Es handelt sich in beiden Fällen offenbar um eine ausgeprägt sensorielle Reactionsweise. Beweis: die absolute Gröfse der Zeiten und der Fortfall jeder Art Fehlreactionen. Nun ging bei den Wahlreactionen dem entscheidenden Reize ein — akustisches — Signal voraus. Für die einfachen Reactionen wird davon nichts berichtet. Erfolgten sie, wie es den Anschein hat, ohne vorhergehendes Signal, so würde in erster Linie der so verursachte Unterschied der Aufmerksamkeitsbedingungen die fragliche Zeitdifferenz erklären. Vgl. DWELSHAUVERS, *Phil. Stud.* 6, dessen Beobachtung über die zeitverkürzende Wirkung des Signals ich bestätigt fand.[1]

F. KRUEGER (Leipzig).

[1] Auf briefliches Befragen antwortet Hr. Dr. VASCHIDE mir soeben, dafs die Aufmerksamkeit der Versuchsperson in beiden Fällen durch den Zuruf „attention“ erregt wurde. Indessen, zwischen diesem Zuruf und dem auslösenden Schalle (Chronometer von D'ARSONVAL) lag, so viel ich sehe, bei den Wahlreactionen noch ein regelmäfsiges, vorbereitendes Signalgeräusch,

J. R. Angell and W. Fite. **Further Observations on the Monaural Localization of Sound.** *Psychol. Review* 8 (5), 449—458. 1901.

Die Verff. berichten über ähnliche Versuche, wie solche bereits früher von ihnen angestellt wurden, betreffend Schalllocalisation bei einohrigen Personen. Die vier Versuchspersonen hatten in verschiedenen Lebensaltern das Gehör auf dem einen Ohre eingebüfst. Die Verff. fanden, dafs diejenigen, bei denen der Defect früh eintrat, besser localisiren konnten als diejenigen, die den Defect erst in vorgerücktem Alter erwarben, was der längeren Uebung zuzuschreiben ist. Die Verff. bestätigen ferner ihre frühere Beobachtung, dafs zusammengesetzte Klänge leichter einohrig localisirt werden als einfache. Die Möglichkeit der Localisation wird daher von ihnen auf Eigentümlichkeiten der Klangfarbe zurückgeführt. Die wichtige theoretische Frage, was für einen Einflufs die Schallrichtung auf die Klangfarbe haben kann, wird jedoch nicht discutirt. Gelegentlich bemerken die Verff., dafs unterbrochene Töne besser localisirt werden als kontinuirliche; dafs z. B. kontinuirliche Stimmgabeltöne gar nicht localisirt werden konnten, während Localisation von Stimmgabeltönen zu einem gewissen Grade möglich war, „wenn das Hammergeräusch gehört wurde". Dem Referenten scheint dies der Punkt zu sein, von dem aus das Problem gelöst werden könnte. Ob das Hammergeräusch gehört wird oder nicht, das dürfte freilich nicht viel ausmachen; wohl aber, ob der Ton vom ersten Entstehen an auf das Gehörorgan einwirken kann. Man könnte z. B. sich folgende Vorstellung machen: Wenn zur rechten Seite einer auf dem rechten Ohr tauben Person ein Ton hervorgebracht wird, so dürfte er mit dem linken Ohr zunächst vermittelst Kopfknochenleitung gehört werden, etwas später erst vermittelst der gewöhnlichen Leitung Meatus-Trommelfell-Gehörknöchelchen. Wenn der Ton von links kommt, wird er sofort auf dem gewöhnlichen Wege gehört. Viel weiter können wir hier freilich in einem Erklärungsversuch nicht gehen, solange wir nicht Genaueres über die wirklichen Vorgänge im Gehörorgan in beiden Fällen wissen.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

Le Ley. **Mesure et analyse de l'illusion de poids.** *Journal de Neurologie.* 20. Aug. 1900. 8 S.

Von zwei objectiv gleich schweren, an Umfang verschiedenen Körpern erscheint bekanntlich der kleinere als schwerer. Der Verf., Arzt in Antwerpen, hat 60 Personen daraufhin untersucht, wieviel Antheil an dieser Täuschung dem Gesichtssinne, wieviel dem Tastsinn zukomme. Ein Gummiball von 77 und einer von 39 mm Durchmesser waren dadurch gleich schwer zu machen, dafs man Schrotkörner dem leichteren (durch ein Loch) einfügte oder dem schwereren entnahm. Auf diese beiden Arten wurde jeweils, vom objectiven Gleichgewichte her, das subjective bestimmt. Und zwar hatten die Versuchspersonen unter drei verschiedenen Be-

---

bei den einfachen Reactionen nicht. Daher mufs ich an der oben gekennzeichneten Auffassung der beobachteten Zeitdifferenz festhalten, umsomehr als die Anschauung der Verff., von einer durchgängigen Verkürzung der Reactionszeiten durch das Interesse, in anderweitigen Erfahrungen keine Stütze findet. (Krueger.)

dingungen zu urtheilen: 1. mit verbundenen Augen, den Ball mit einer möglichst grofsen Fläche der Hand umspannend; 2. sehend, nicht berührend: der Ball liegt in einem Netze, das mit langer Schleife über den Daumen gehängt ist; 3. stehend und umfassend. — Die Täuschung war am gröfsten im 1., am geringsten im 2. Falle; von mittlerer Gröfse dann, wenn 3. weder das Sehen noch das Berühren ausgeschlossen war. Wog der kleinere Ball constant 55 gr, so wurde der andere bezw. bei 125,22; 74,04; 108 gr als gleich schwer geschätzt. (Weitere Mittelwerthe und eine Rohtabelle im Original.) Der Verf. schliefst hieraus, dafs die tactile Vorstellung des Umfanges „viel intensiver und genauer sei" als die visuelle. — Den Ausschlag giebt wohl vielmehr, dafs der Berührungseindruck in festeren Beziehungen steht, als die Gesichtswahrnehmung: einmal zu der erfahrungsmäfsig gewonnenen Durchschnittsvermuthung über das Verhältnifs von Gröfse und Gewicht; und dadurch zweitens zu dem motorischen Impulse beim Heben. — Lehrreich ist, dafs 10 im wägenden Sortieren von Briefen und Zeitungen geübte Postbeamte der Illusion durchschnittlich in höherem Maafse unterlagen als die übrigen Beobachter. F. Krueger (Leipzig).

Paul Hartenberg. **Les timides et la timidité.** Paris, Alcan. 1901. 265 S.

Einen Beitrag zur wissenschaftlichen Psychologie will Verf. mit seiner Monographie über die Schüchternheit liefern und als wesentliches Kriterium wissenschaftlicher Psychologie betrachtet er es, dafs die Bewufstseinserscheinungen in engste Beziehung zu physiologischen Vorgängen zunächst des Gehirns, dann aber auch des ganzen Organismus gebracht werden. Die Methode seiner Untersuchung besteht daher wesentlich zunächst in der „klinischen" Beobachtung der Symptome, sodann in der Feststellung der psychischen Erscheinungsweise der in Rede stehenden Gemütsbewegung, wobei die Ergebnisse der eigenen Erfahrung mit den Aussagen anderer, besonders mit den in der Literatur bereits vorliegenden Zeugnissen und mit den Resultaten allgemeiner Umfragen verglichen werden. Auch die Ausdrucksmethode der experimentellen Psychologie findet, jedoch ohne wesentliches Ergebnis, Verwendung.

In der allgemeinen Theorie der Gemütsbewegungen schliefst sich Hartenberg der James-Lange'schen Lehre an und obwohl er bei der Beschreibung der Schüchternheit als einer Bewufstseinserscheinung mehr als die Begründer der genannten Theorie auf die psychische Repräsentation des physiologischen Symptomencomplexes Werth legt, bleibt doch auch seine Darstellung von Unklarheiten nicht ganz frei. Wenn er etwa die „symptômes sensitifs" von den „symptômes psychiques" unterscheidet, ohne beide als irgendwie enger zusammengehörig der dritten Classe von Symptomen, zu denen die motorischen, vasomotorischen, respiratorischen, sekretorischen Affectäufserungen gerechnet werden, gegenüberzustellen, so fragen wir uns vergeblich nach dem Eintheilungsgrund dieser Classification. Und wenn er sich gegen die Ansicht wendet, wonach ein einziges oder einige Symptome die Ursache der anderen sind, so scheint seine Auffassung für das Verhältnifs der „symptômes sensitifs" zu den motorischen, vasomotorischen, kurz zu den nicht auf das Nervensystem beschränkten somatischen Vorgängen unter keinen Umständen zuzutreffen. Wenn er z. B.

die Empfindung des Herzklopfens unter den „symptômes sensitifs“ anführt, so mufs er doch mindestens an successiven, in Causalbeziehung stehenden Vorgängen folgende annehmen: 1. Den thatsächlich von ihm als Ausgangspunkt des Affectverlaufs betrachteten psychischen Act, das Bewufstsein von der Gegenwart eines Menschen bezw. den correspondirenden Nervenprocefs in der Hirnrinde; 2. die Innervationsvorgänge im Sehhügel, in dem er das Centrum der untersuchten Gemütsbewegung sieht; 3. die veränderte Herzthätigkeit und 4. die centripetal geleitete Erregung, welcher die Empfindung des Herzklopfens entspricht.

Was die psychologische Analyse anlangt, so ergiebt sie als Bestandtheile der Schüchternheit Züge der elementareren Gemütsbewegungen Scham und Furcht. Falsche Scham und unbegründete Furcht in individuell verschiedenem Mischungsverhältnifs machen nach HARTENBERG das Wesen der Schüchternheit aus.

Abgesehen von dem „accès de timidité“, dem Schüchternheitsanfall, widmet nun aber Verf. den gröfsten Theil seines Buches einer Darstellung des Charakters der Schüchternen, sowohl des allgemeinen geistigen Habitus, der die Schüchternheit selbst als einen Specialfall umschliefst, als auch der bleibenden Veränderungen, welche gerade die in Rede stehende Gemütsbewegung im Gesammtcharakter hervorbringt. Es sind keine klar und scharf definirten Begriffe (zu solchen hat es die psychologische Charakterologie überhaupt noch nicht gebracht), in denen das Lebensbild des Schüchternen gezeichnet wird. Aber eine eingehende Berücksichtigung all der Verzweigungen, mit denen die Disposition zu einem scheinbar so untergeordneten Affect wie die Schüchternheit das ganze psychische Dasein durchsetzt, und eine lebensvolle, mit zahlreichen Belegen aus der schönen Literatur durchwobene Darstellung machen die Lektüre des HARTENBERG'schen Buches zu einer sehr anregenden. Die Typen der Schüchternheit, denen unser Autor einen besonderen Abschnitt seines Werkes widmet, sind gröfstentheils dichterische Charakterzeichnungen, zum Theil Autobiographien entnommen, wie derjenigen des klassischen Beispiels der Schüchternheit, ROUSSEAU's. Von den typischen Erscheinungsformen der Schüchternheit unterscheidet Verf. übrigens die besondere Ausprägung, welche die besprochene Gemütsbewegung und die ihr entsprechende Charaktereigenthümlichkeit je nach Lebensalter, Geschlecht und Rasse gewinnt. Doch betrachtet er die Ursachen, die bei dieser verschiedenartigen Entwickelung der Schüchternheit maafsgebend sind, die „causes déterminantes“ und die „causes occasionnelles“ als blos secundär gegenüber der Hauptursache für die Entstehung der Schüchternheit überhaupt, der vererbten Disposition („cause prédisposante“).

Die Betrachtung der pathologischen Schüchternheit, die sich durch Geringfügigkeit des auslösenden Moments, durch abnorme Stärke, Nachwirkung und Ausbreitung der Symptome charakterisirt, leitet endlich über zu einer kurzen Darstellung der Prophylaxe und Therapeutik. Dabei zeigt sich, dafs Verf. als besonders wirksame Heilmittel psychische Momente, die Bekämpfung der Schüchternheit durch den Willen des „Patienten“, die Suggestion des Geheiltseins gegenüber dem vom Willen unabhängigen Symptom des Erröthens betont und nur nebenbei in besonderen Fällen auf ärztliche Einwirkung zur Kräftigung des Nervensystems verweist. DÜRR (Leipzig).

J. H. Bair. **Development of Voluntary Control.** *Psychol. Review* 8 (5), 474—510. 1901.

Verf. berichtet über eine Anzahl systematischer Versuche, die willkürliche Contraction des Retrahens des Ohrs zu lernen. Zwei Methoden wurden an verschiedenen Versuchspersonen angewandt. In der einen Methode wurde das Lernen der willkürlichen Bewegung durch elektrische Reizung des Muskels unterstützt; in der anderen hatten die Versuchspersonen die Bewegung ohne solche Hülfe zu lernen. Die zweite Methode führte bei weitem langsamer zum Ziel. Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung sind die folgenden:

Die willkürliche Contraction eines Muskels kann nur dadurch gelernt werden, dafs dieser Muskel zusammen mit anderen innervirt wird in einer Muskelgruppe, die als Gruppe bereits dem Willen unterworfen ist. So z. B. kann das Ohr rückwärts bewegt werden, wenn die Versuchsperson eine Anzahl der Kopfmuskeln so stark wie möglich contrahirt. Sobald das Ohr wirklich bewegt wird, hat die Versuchsperson auch gewisse correspondirende Bewegungsempfindungen. Die weitere Aufgabe besteht dann darin, den Ohrmuskel allein zu bewegen und die Contraction der anderen Muskeln zu unterdrücken. Ein wichtiges Ergebnifs der Versuche ist, dafs ungewollte Mitbewegungen nicht dadurch unterdrückt werden können, dafs man sich vornimmt, sie zu unterdrücken. Die Versuchspersonen glaubten z. B., nur den Muskel des einen Ohres zu contrahiren, den des anderen dagegen willkürlich uncontrahirt zu lassen. In Wirklichkeit dagegen fand stets in solchem Falle Contraction des anderen Muskels statt. Die einzige Möglichkeit, ungewollte Mitbewegungen zu unterdrücken, besteht darin, dafs die Aufmerksamkeit möglichst auf die gewollte Bewegung concentrirt wird, und dafs den Mitbewegungen überhaupt keine Aufmerksamkeit geschenkt wird. Sie werden dann schwächer und schwächer und verschwinden nach einiger Zeit gänzlich. Dies erklärt auch, warum diejenigen Versuchspersonen ihre Aufgabe schneller lösten, bei denen elektrische Reizung des Ohrmuskels angewandt wurde. Sie gewannen dadurch schneller eine definitive Vorstellung der betreffenden Bewegungsempfindung. Dies allein ist zwar nicht ausreichend, die Bewegung hervorzurufen. Aber es erleichtert die Analyse der Bewegungsgruppe. Nachdem sie gelernt hatten, die Ohrbewegung als Theil einer Gruppenbewegung auszuführen, konnten sie nun die Aufmerksamkeit leichter auf die ihnen bekannte Ohrbewegung allein, getrennt von Mitbewegungen, concentriren.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

Jean Demoor. **Die anormalen Kinder und ihre erziehliche Behandlung in Haus und Schule.** Altenburg, Bonde, 1901. 292 S. *Internationale Pädagogische Bibliothek* 2.

Bei der jetzt so allgemein anerkannten Bedeutung der pathologischen Pädagogik ist sicherlich ein Buch wie das vorliegende von hohem Werthe, da es unternimmt, einen Ueberblick über das gesammte Gebiet zu liefern sowohl für denjenigen, der sich als Mediciner, als auch denjenigen, der sich als Erzieher mit den einschlägigen Fragen zu befassen hat. Gemäfs dieser Allgemeinheit des Leserkreises ist auch das Buch Dr. Demoor's in allgemein-

faſslicher Darstellung geschrieben. Die in Betracht kommenden biologischen Begriffe und Principien sind so klar umschrieben, daſs sie auch dem Laien unmittelbar einleuchten. In der Uebersetzung ist die für französische Lehrbücher charakteristische Klarheit und Durchsichtigkeit offenbar ganz vorzüglich wiedergegeben. (Die Arbeit ist aus dem französischen Manuscript übersetzt.)

Im ersten Buche wird die Bedeutung der Vererbung und des functionellen Reizes für die Entwickelung des Individuums erörtert, und die Möglichkeit des pädagogischen Einflusses festgestellt. An einer Reihe von Anomalien wird gezeigt, daſs Mangel an Energievorrath einerseits, Schädigung des Nervensystems andererseits die Ursachen dieser Anomalien sein können. Eine eingehende Erörterung der verschiedenen Bedeutung des Muskel- und Nervensystems und ihrer Wechselwirkung schlieſst das erste Buch und giebt gleichsam das Leitmotiv für die spätere pädagogische Untersuchung, die wesentlich die Erziehung sämmtlicher Organe zu regulärer Thätigkeit und die dadurch sich ergebende Beeinfluſsung des Gesammtorganismus betont. Das zweite Buch giebt eine Schilderung des normalen und des anormalen Kindes. Die verschieden anormalen Zustände werden beschrieben, ihre Ursachen und die Art, diese zu eruiren, auseinandergesetzt; hierbei wird stets auf den Vergleich mit dem entsprechenden normalen Zustand Werth gelegt. Hieraus ergiebt sich eine Eintheilung der Zurückgebliebenen, die dann im dritten Buche der Behandlung der verschiedenen Arten Anomaler zu Grunde gelegt wird. Bei dieser Behandlung spielt die Entwickelung der allgemeinen Sensibilität eine Rolle, ebenso die allgemeine Bewegungsfähigkeit. Die Zurückgebliebenen sollen Sinne und Glieder richtig gebrauchen lernen, damit sie sich in Raum und Zeit orientiren. Aus dem Anschauungsunterrichte, und nicht etwa aus einem Drill des Gedächtnisses, resultirt dann die Ausbildung des Verstandes. Das vierte Buch, das die Methodik behandelt, ist für das vorliegende Werk besonders charakteristisch. Im ersten Capitel wird die Bedeutung des Turnens im Unterrichte der Zurückgebliebenen besprochen. Es gilt als das wesentlichste Unterrichtsmittel, denn „die Thätigkeit des Muskel-, Sehnen- und Gelenksystems ist zur Entwickelung des wesentlichsten Theiles des Gehirns, des Denkorgans, unentbehrlich“. Und zwar ist es das „eurythmische Turnen“, das Turnen mit Musik, welches der Verf. bevorzugt. Im Anhange ist eine Reihe von Musterstücken hierfür angegeben. Das zweite Capitel des vierten Buches behandelt die Organisation der Hülfsschulen.

Wie oben bereits gesagt, bietet das vorliegende Werk ein so reiches Material in ansprechender Darstellung, daſs es jedem, der den einschlägigen Fragen in irgend einer Beziehung nahe steht, willkommen sein wird.

Weiss (Groſs-Lichterfelde).

Karl Brauckmann, **Die psychische Entwickelung und pädagogische Behandlung schwerhöriger Kinder.** *Schiller-Ziehen* 4 (5), 96 S. 1901.

Als vor einigen Jahren das Schlagwort „Hörübungen“ unter den Bildnern der Gehörlosen und Stummen eine gewisse Beunruhigung hervorzurufen drohte, legte Herr Brauckmann sein Amt als Taubstummenlehrer nieder und gründete in Jena ein Privatinstitut für Schwerhörige und Er-

laubte. In der vorliegenden Schrift berichtet der Verfasser über die an seinen Zöglingen gemachten Beobachtungen und ergänzt seine praktischen Erfahrungen durch eingehende theoretische Untersuchungen über den Einfluſs der Schwerhörigkeit auf das Empfindungs- und Vorstellungsleben besonders solcher Kinder, die sich ihr Gebrechen vor Aneignung der Muttersprache erwarben. Von einer Besserung des Gehörs durch systematische akustische Einwirkungen im Sinne Urbantschitsch hat sich Verf. bis jetzt nicht überzeugen können. Selbst in den günstigsten Fällen bleibt die akustische Sprachcomponente eine unvollkommene, so daſs der Lehrer im Unterrichte genötigt ist, sich gleichzeitig an Auge und Ohr seiner Schüler zu wenden. Wenn diese beiden Wege in ihrer Isolirtheit auch unsicher sind, so vermögen sie sich doch in ihrem Zusammenwirken in erwünschter Weise zu ergänzen. Wenn der Schwerhörige im weiteren Verlaufe des Unterrichts bekannte Wörter und Sätze allein durch das Ohr aufzufassen vermag, so ist diese scheinbare Besserung des Gehörs zurückzuführen auf den vorhergegangenen systematischen Articulations- und Sprechunterricht, bei welchem sich das Ohr an ein differenzirtes Hören gewöhnte. „Es sind," so äuſsert sich der Verf. sehr richtig, „zweierlei vollständig verschiedene Leistungen, bekannte Wörter und Sätze durchs Ohr erkennen, oder unbekannte Wörter und Sätze durchs Ohr erlernen ... Das Hörvermögen dieser Kinder genügt nicht zur Sracherlernung, wohl aber zum Verstehen der bereits erlernten Sprache." Immer aber bleibt die Auffassung der Sprache durch das Ohr eine unsichere, sie ist mehr oder weniger ein Errathen und hängt ab von der Combinationsgabe und der geistigen Regsamkeit des Patienten. Je nach dem Grade der Functionsstörung fehlt dem Schwerhörigen für mehr oder weniger Sprachlaute jede Perceptionsfähigkeit. „Die ausgefallenen Tonqualitäten fehlen dem Gehörleidenden nicht nur an und für sich, sondern sie spielen auch als charaktergebende Obertöne keine Rolle mehr und bedingen so ein Andershören auch noch für den verbleibenden Rest von Klängen und Geräuschen ... Bei dem ausgeprägt qualitativen Charakter des Gehörsinnes ist es von vornherein höchst wahrscheinlich, daſs nicht so sehr die intensive Herabsetzung als vielmehr die qualitative Einbuſse und Veränderung Schuld ist am Nichtverstehen der Sprache seitens des Schwerhörigen ... Bei vorhandenen Hördefecten leidet die einzelne Empfindung hinsichtlich ihrer zeitlichen Eigenschaften zunächst insofern, als sie zu spät anklingt und zu früh wieder abklingt, ihre Dauer also jeweils kürzer ist als bei normalem Hören. Es kann aber auch eine abnorme Verlängerung der Schallempfindungen eintreten. Und dieser Umstand kann geradezu ein Durcheinanderfallen der aufeinander folgenden Empfindungen herbeiführen" und das Verständniſs der Sprache unmöglich machen. — Die hier gemachten Bemerkungen bezüglich der abnormen „Hördauer" sind überaus zutreffend, nur vermiſst man jeden Versuch, diesen eigenartigen Defect näher zu erklären und zu localisiren. Es ist ein Verdienst des Verf., mit Nachdruck darauf hingewiesen zu haben, daſs schwerhörige Kinder nicht in Taubstummenanstalten gehören, sondern daſs dieselben auf besondere Institute und auf eigens für sie zugeschnittene Unterrichtsmethoden Anspruch erheben dürfen. Die deutschen Taubstummenlehrer in ihrer Allgemeinheit stehen jedoch einer

solchen Trennung ablehnend gegenüber, und sie motiviren ihre Haltung damit, dafs viele dieser Schwerhörigen in ihren sprachlichen Leistungen hinter den wirklichen Taubstummen vielfach zurückbleiben. Dieser Einwurf ist nicht ganz unbegründet, und darum möchte ich an der schon von BEZOLD ausgesprochenen, aber später wieder von ihm aufgegebenen Vermuthung festhalten, dafs es sich bei diesen Patienten nicht nur um eine periphere, sondern gleichzeitig um centrale Functionsstörungen handelt. Vielleicht nimmt Herr BRAUCKMANN, dem reiches Beobachtungsmaterial zu Gebote steht, demnächst Gelegenheit, den verschiedenen Formen von Aphasie, denen wir nicht selten bei erworbener Schwerhörigkeit und Taubheit begegnen, seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. HEIDSIEK (Breslau).

A. LIEBMANN. **Die sprachliche Entwickelung und Behandlung geistig zurückgebliebener Kinder.** *Zeitschr. f. päd. Psychol., Pathol. u. Hygiene* 4 (2), 97—120. 1902.

Der bekannte Spracharzt schildert in diesem vor dem Verein für Kinderpsychologie in Berlin gehaltenen Vortrage in knapper Uebersicht die Sprachstörungen von Kindern, sowohl die secundären, welche Folgeerscheinungen geistiger Defecte sind, wie Stummheit, Stammeln u. A., als auch die primären, die ihrerseits wieder eine geistige Entwickelungshemmung herbeiführen: Gaumendefecte, Schwerhörigkeit u. s. w. Allen geschilderten Formen sind Proben der Lautbildung und des Agrammatismus, sowie Andeutungen der therapeutischen Mafsnahmen beigegeben. W. STERN (Breslau).

H. WALSEMANN, **J. H. Pestalozzi's Rechenmethode.** Historisch-kritisch dargestellt und auf Grund experimenteller Nachprüfung für die Unterrichtspraxis erneuert. Mit einer Abb. und zwei PESTALOZZI'schen Tabellen. Hamburg, Lefèvre Nfg. Kruse & Freiherr. 1901. 211 S. 3 Mk.

Der Verf. gliedert seine Schrift in 2 Haupttheile; im 1., dem historischen Theil, giebt er eine eingehende Darlegung der PESTALOZZI'schen Elementarmethode des Rechenunterrichts, indem er dessen „Anschauungslehre der Zahlenverhältnisse, Buch der Mütter, Lienhard und Gertrud und Wie Gertrud ihre Kinder lehrt“ im reichsten Maafse benutzt. Ueberhaupt zeugt die vorliegende Arbeit von einer so intensiven Kenntnifs der gesammten PESTALOZZI-Literatur, dafs es kein Lehrer der Elementarclasse unterlassen sollte, sich mit dieser Schrift bekannt zu machen, wodurch er reichliche Anregung zum weiteren Studium dieses genialsten Pädagogen erhalten wird. Wenn auch der Satzbau besonders im 1. Theil nicht gerade an übergrofser Einfachheit leidet, so wird der Leser dafür durch die interessanten Ausführungen des 2., des experimentellen und kritischen Theiles, vollauf entschädigt. Der Verfasser beleuchtet darin in streng kritischer Weise zunächst das PESTALOZZI'sche Princip der Anschauung im Allgemeinen, um sich dann weiter über die Zahlanschauung auszulassen. Dabei streift er auch die Frage nach einem gesonderten Anschauungsunterricht in der Schule und spricht sich als Gegner desselben aus. Das Für und Wider dieser Ansicht zu erwägen, möchte ich hier unterlassen; doch kann ich nicht umhin, auf die Methode des Anschauungsunterrichtes zu verweisen, welche der Verfasser, falls ein gesonderter Anschauungsunterricht betrieben werden solle, auf S. 115—116 darlegt, die in dem Satze gipfelt:

„Ganz am Platze ist zudem eine Zustutzung der Stoffe in der Weise, daſs Hündchen und Böckchen, Möpschen und Spitzchen etc. im Rahmen plaisirlicher Situationen besprochen und deklamatorisch zur Geltung gebracht werden. Nur nicht den Ernst der Arbeit hervorkehren! — Sodann geht der Verfasser über zur abstrahirenden Vorarbeit im Rechenunterricht, und auch hier erkennt man, daſs die gemachten Vorschläge nicht am grünen Tisch entstanden sind. Ich möchte nur eines herausgreifen: Bei der Bruchzahlabstraction ist er entschiedener Gegner der Veranschaulichung durch künstlich hergestellte und vorweg getheilte Holzkörper, da der Schüler keinen Grund der Theilung erkennen kann; denn dieser Holzkörper stellt sich ihm im gewissen Sinne als ein „nicht wirkliches Etwas" dar. Noch entschiedener spricht er sich gegen die Theilung einer Linie zu diesem Zweck aus. Abgesehen davon, daſs eine „ganze" Linie geradezu ein Unding und eine halbe, drittel etc. es erst recht ist, so kann sich der Schüler an dieser inhaltsarmen Materie schwerlich mit seinem Abstractionsvermögen anklammern. Geeigneter wäre für diesen Fall selbst ein Strohhalm, den man auch wirklich vor den Augen des Schülers theilt. Ist der Schüler an der Hand solcher Naturkörper (Apfel, Apfelsine etc.) zur Abstraction der Bruchzahl**begriffe** gekommen, so ist auf die Bruchzahl**erkenntniſs** hinzuarbeiten, d. h. auf die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Brüche. Dazu verwendet der Verf. die von ihm reducirte Pestalozzi'sche Bruchtabelle. Da ich annehme, daſs dieselbe in ihrer Form, wie sie Pestalozzi herausgab, bekannt ist, unterlasse ich eine Beschreibung derselben. Doch möchte ich hinzufügen, daſs sie meines Erachtens eines unserer besten Lehrmittel für diesen Zweck darstellt und gegen ähnliche Arbeiten, wie den Zarth'schen Bruchrechenapparat, bedeutende Vortheile aufweist, da das zu Grunde liegende Quadrat die Möglichkeit gewährt, alle elementaren Eigenschaften der Bruchzahlen einem erschöpfenden Studium zu unterwerfen. Gleichzeitig möchte ich bemerken, daſs ich in der Quinta der hiesigen Realschule mit genanntem Lehrmittel arbeite und die zufriedenstellendsten Resultate erzielt habe. — Auch Pestalozzi's „Einheitstabelle" unterzieht der Verf. einer Besprechung. Es ist interessant und zugleich anregend, seine Untersuchungen zu verfolgen, die er, auf dem Boden experimenteller Psychologie stehend, mit den Kindern der Unter-, Mittel- und Oberstufe unternimmt. Dabei kommt er zu dem Ergebniſs, daſs die zweireihige Punktgruppe eine viel günstigere Materie für die Zahlanschauung biete als Pestalozzi's ein reihige Strichgruppe. Aus dieser Erfahrung heraus hat er dann Pestalozzi's Einheitstabelle in eine zweireihige Punkttabelle umgeabreitet, deren Verwendung in der Elementarclasse jedenfalls zur Klärung der Zahlanschauung bedeutend beitragen wird.

So kann ich sowohl die vorliegende Schrift als auch beide angeführten Hülfsmittel jedem Lehrer, die Bruchtabelle besonders dem Rechenlehrer der höheren Schule aufs wärmste empfehlen, da ja hier die klar erfaſste Rechnung mit gemeinen Brüchen oft maaſsgebend für die weiteren Fortschritte des Schülers in der Mathematik ist.

E. Miethge (Groſs-Lichterfelde).

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

Von

F. Schumann.

Dritte Abhandlung.

Der Successivvergleich.

(Mit 23 Fig.)

I.

§ 1. Ueber die Vorgänge, welche beim Successivvergleich stattfinden, liegt bekanntlich schon eine Theorie vor, nach welcher wir von zwei zu vergleichenden Raumgröfsen die eine in der Vorstellung auf die andere übertragen sollen. Betrachten wir also z. B. zuerst eine Linie *A* mit voller Aufmerksamkeit und dann nach Verdeckung von *A* eine zweite (gröfsere oder kleinere) Linie *B*, so soll ein von *A* zurückbleibendes Vorstellungsbild gleichsam auf *B* gelegt werden, und wir sollen dann zusehen, wie weit das eine Bild das andere überragt.

Nun pflegt man ja ganz allgemein vorauszusetzen, dafs immer, wenn wir zwei successive Eindrücke mit einander vergleichen, beim Eintritt des zweiten Eindrucks noch ein bewufstes Vorstellungsbild vom ersten Eindruck vorhanden ist. Dafs diese Annahme mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung nicht in Uebereinstimmung steht, habe ich schon früher an anderer Stelle hervorgehoben (*Zeitschr. f. Psychol.* **17**, S. 118). Da aber mein Widerspruch nicht anerkannt ist, sehe ich mich genöthigt, ihn hier ausführlicher zu begründen.

Auf den verschiedensten Sinnesgebieten habe ich zahlreiche Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit nach der Methode der richtigen und falschen Fälle angestellt, aber eigentlich nie beim Eintritt des zweiten Eindrucks feststellen können, dafs noch ein bewufstes Vorstellungsbild des ersten vorhanden war. Im Gegentheil habe ich bei besonders darauf gerichteter Auf-

merksamkeit in zahlreichen Fällen das Fehlen eines solchen ziemlich sicher constatiren können. Betrachte ich z. B. kurze Zeit eine Linie von 50 mm und verdecke sie dann, so vermag ich schon zwei Secunden später mir kein auch nur einigermaafsen deutliches Vorstellungsbild mehr willkürlich zu erzeugen, während ich trotzdem eine nach dieser Zeit betrachtete Vergleichslinie, die etwa um 3 oder 4 mm differirt, mit grofser Genauigkeit als gröfser oder kleiner zu beurtheilen vermag. Und ähnlich ergeht es mir bei der Vergleichung successiv dargebotener Töne.

Auch zahlreiche Versuchspersonen haben mir das Nichtvorhandensein des Gedächtnifsbildes des ersten Eindrucks bestätigt. Ich bespreche öfter in meinen Seminarübungen das Vergleichungsproblem. Wenn ich dann zunächst vor den Versuchen den Theilnehmern die Frage vorlege, ob das Gedächtnifsbild des ersten Eindrucks noch im Bewufstsein vorhanden ist bei Eintritt des zweiten, so pflegen immer einige die dem populären Denken so naheliegende Antwort zu geben: „Selbstverständlich mufs das der Fall sein, da ja sonst ein Vergleichen unmöglich wäre“. Wenn ich dann aber zu Versuchen übergehe und die betreffenden Personen successive Eindrücke der verschiedensten Sinnesgebiete mit einander vergleichen lasse, so werden sie bald bedenklich, und schliefslich erklärt ein Theil, dafs thatsächlich in vielen Fällen kein Gedächtnifsbild mehr vorhanden sei, ein anderer Theil sogar, dafs eigentlich n i e ein Gedächtnifsbild zu constatiren sei.

Wichtig ist, dafs bei derartigen Versuchen die verschiedensten Sinnesgebiete herangezogen werden. Auch solche Versuchspersonen nämlich, die etwa eine Tonempfindung noch nach einigen Secunden mit grofser Deutlichkeit zu reproduciren vermögen, besitzen doch meistens nicht dieselbe Fähigkeit auch für alle anderen Sinnesempfindungen. Es ergeben sich daher wohl fast für alle Versuchspersonen Fälle, in denen sie schon während der Pause zwischen den beiden zu vergleichenden Reizen überhaupt nicht mehr ein einigermaafsen deutliches Vorstellungsbild vom ersten zu reproduciren vermögen. In solchen Fällen kommt natürlich den Versuchspersonen besonders deutlich zum Bewufstsein, dafs das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks bei Eintritt des zweiten nicht vorhanden ist. In den Fällen dagegen, in denen die Versuchsperson überhaupt noch ein Vorstellungsbild vom ersten Ein-

druck während der Pause zu reproduciren vermag, wird sie es im Allgemeinen bei den hier in Rede stehenden Versuchen auch unwillkürlich thun, weil sie ja die Absicht hat, es zu beobachten. Es bleibt aber fraglich, ob auch dann, wenn sie den Vergleich in naiverer Weise vollzieht, noch ein Vorstellungsbild vom ersten Eindruck bei ihr zurückbleibt. Es bleibt ferner fraglich, ob das in der Pause auftretende Vorstellungsbild noch neben dem zweiten Eindruck einige Zeit bestehen bleibt, oder ob es etwa sofort mit ihm verschmilzt. Denn an die zweite Möglichkeit pflegen die Versuchspersonen im Allgemeinen gar nicht zu denken: Haben sie das Vorstellungsbild während der Pause beobachtet, so setzen sie ohne Weiteres voraus, dafs es auch nachher noch gesondert im Bewufstsein war. Macht man sie auf die zweite Möglichkeit aufmerksam, so werden sie unsicher in ihren Aussagen. Es ist daher auf die Angaben ungeübter Versuchspersonen wenig zu geben. Jedenfalls haben aber diejenigen Herren, welche durch Betheiligung an verschiedenen experimentell-psychologischen Untersuchungen einige Uebung in der Selbstbeobachtung erhalten hatten, nach Versuchen mit verschiedenartigen Sinnesempfindungen mir bestätigt, dafs die Simultaneitätsthese mindestens nicht allgemeingültig ist. Denn auch für sie ergaben sich Fälle, in denen sie während der Pause zwischen zwei zu vergleichenden Reizen überhaupt nicht mehr ein einigermaafsen deutliches Vorstellungsbild vom ersten Eindruck zu reproduciren vermochten. Dabei waren diese Versuchspersonen von vornherein fast alle geneigt, die Simultaneitätsthese als selbstverständlich zu betrachten.

Das Hauptgewicht lege ich aber auf die Erfahrungen, welche zwei mit experimentell-psychologischen Untersuchungen besonders vertraute Forscher ganz unabhängig von mir gemacht haben. So war G. E. Müller bei Versuchen über die Vergleichung successiv gehobener Gewichte erstaunt, wie oft er bei der zweiten Hebung jede Erinnerung an die erste verloren hatte. Und zweitens hat sich Külpe (*Philosoph. Monatshefte*, **30**, S. 282) mit aller Entschiedenheit gegen die Simultaneitätsthese gewandt.[1]

Zu diesen Ergebnissen der inneren Wahrnehmung kommen

---

[1] Auch Angell (*American Journ. of Psychology* **12**, S. 70ff.) hat sich gegen die These ausgesprochen.

dann noch Thatsachen hinzu, die ebenfalls entschieden gegen die Simultaneitätsthese sprechen.

Erstens ist es nämlich eine bekannte Thatsache, daſs wir wenig verschiedene Eindrücke auf vielen Sinnesgebieten besser unterscheiden können, wenn sie successiv, als wenn sie simultan im Bewuſstsein auftreten. Da nun ein Wahrnehmungsbild deutlicher ist als das abgeblaſste Gedächtniſsbild, so müſste man nach der Simultaneitätsthese doch im Gegentheil erwarten, daſs simultane Eindrücke sich besser unterscheiden lieſsen.

Zweitens ist bekannt, daſs die Gedächtniſsbilder viel weniger intensiv sind als die Wahrnehmungsbilder. Vielfach nimmt man ja an, daſs — abgesehen von gewissen Ausnahmen — die lebhaftesten Gedächtniſsbilder noch nicht die Intensität der schwächsten Empfindungen erreichen. Würde nun eigentlich das Gedächtniſsbild des ersten Eindrucks mit der zweiten Empfindung verglichen, so bliebe gänzlich unerklärlich, daſs wir die Intensitäten successiver Eindrücke so verhältniſsmäſsig genau mit einander vergleichen können. Denn die geringe Ueberschätzung der Intensität des zweiten Eindrucks, welche sich häufiger bei Versuchen gezeigt hat, ist viel zu klein, um mit dem vorausgesetzten groſsen Intensitätsunterschiede zwischen Empfindung und Vorstellung in Zusammenhang gebracht werden zu können. Und selbst wenn kein so groſser Intensitätsunterschied besteht, der Hauptunterschied vielmehr ein qualitativer ist, so zeigt doch die Thatsache, daſs viele Forscher einen so groſsen Unterschied angenommen haben, wie auſserordentlich unsicher unser Urtheil über die Intensität des Vorstellungsbildes ist. Es bliebe daher ebenfalls unerklärlich, daſs beim successiven Vergleichen zweier Intensitäten unser Urtheil so genau ausfällt.

Ich möchte daher alle Forscher, die bisher die Simultaneitätsthese vertreten haben, auffordern, doch erst einmal sorgfältig zu prüfen, ob sie wirklich das Gedächtniſsbild des ersten Eindrucks bei Eintritt des zweiten noch *neben letzterem* im Bewuſstsein constatiren können. Denn diese Frage läſst sich nicht vom grünen Tisch aus entscheiden, sondern nur mit Hülfe einer sorgfältigen Selbstbeobachtung bei wirklichen Experimenten. So lange man allerdings annahm, daſs die Simultaneitätsthese durch die Ergebnisse der inneren Wahrnehmung mindestens nicht direct widerlegt würde, konnte man ja versuchen, durch mehr apriorische Erwägungen diese These zu stützen, wie dies

MEINONG (*Zeitschr. f. Psychol.* 21, S. 183ff.) jüngst gethan hat. Nachdem aber einmal mehrere von einander unabhängige, in der Selbstbeobachtung bestens geschulte Forscher sich mit aller Entschiedenheit auf Grund der Ergebnisse ihrer inneren Wahrnehmung gegen die Simultaneitätsthese ausgesprochen haben, können apriorische Erwägungen für einen empirischen Psychologen wenig Beweiskraft mehr besitzen. Denn es ist doch ausgeschlossen, daſs das Erinnerungsbild eines Eindrucks, welches hinsichtlich feinster Unterschiede mit einem zweiten Eindruck verglichen wird, und welches daher eine groſse Deutlichkeit besitzen muſs, sich der inneren Wahrnehmung trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit entziehen sollte. Wenn daher auch die Voraussetzungen, von denen MEINONG bei seinen mehr apriorischen Erwägungen ausgeht, mir selbstverständlicher erschienen, als sie dies thatsächlich thun, würde ich doch eher an der Richtigkeit dieser Voraussetzungen zweifeln, als einen Satz annehmen, der in Widerspruch mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung steht.

Schon in einer früheren Abhandlung (*Zeitschr. f. Psychol.* 17, S. 117) habe ich den Satz bekämpft, daſs Complexe von Bewuſstseinsinhalten nur dann ein einheitliches Ganzes bilden könnten, wenn sie simultan im Bewuſstsein wären. Auch habe ich schon damals bemerkt (S. 119): „Bei der Vergleichung zweier Töne, die etwa in einem Intervall von 2 Sec. auf einander folgen, vermag ich im Allgemeinen beim Eintreten der zweiten Empfindung von der ersten auch nicht die geringste Spur mehr im Bewuſstsein zu entdecken.“ Dies hat MEINONG (a. a. O. S. 257) offenbar miſsverstanden, indem er annimmt, daſs ich nur das Vorhandensein der ersten Empfindung selbst im Momente des Eintritts der zweiten Empfindung geleugnet hätte, nicht aber zugleich auch das Vorhandensein eines zurückgebliebenen Vorstellungsbildes.

Wenden wir uns nun dem hier in Frage stehenden speciellen Falle der Vergleichung räumlicher Gröſsen zu. Würden wir wirklich, wie die angeführte Theorie es annimmt, die eine Gröſse in der Vorstellung gleichsam auf die andere legen und so an ihr messen, so wäre der sonst so geheimniſsvolle Vergleichungsvorgang allerdings unserem Verständniſs erheblich näher gebracht. Aber wieder müſste doch das Gedächtniſsbild der ersten Gröſse bei besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit durch die innere Wahrnehmung zu constatiren sein, wenn es wirklich noch gleichzeitig mit dem zweiten Wahrnehmungsbilde im Bewuſstsein vorhanden wäre. Es müssen daher erst wirkliche Versuche angestellt werden mit successiv dargebotenen räumlichen Gröſsen, bei

denen sorgfältig darauf zu achten ist, ob ein Erinnerungsbild des ersten Eindrucks bemerkt werden kann. Ich selbst habe nun nie bei der successiven Vergleichung von Distanzen, geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken ein Erinnerungsbild constatiren können, und das Gleiche gilt für den gröfsten Theil meiner Versuchspersonen. Nur drei Herren habe ich gefunden (unter ca. 30), die ein deutliches primäres Gedächtnifsbild des ersten Eindrucks noch nach einer Pause von mehreren Secunden besafsen, während es mir selbst sowohl wie mehreren Anderen schon nach einer Pause von 1—2 Sec. unmöglich war, willkürlich ein auch nur einigermaafsen deutliches Vorstellungsbild wieder hervorzurufen, obwohl die Vergleichsurtheile sehr genau ausfielen. Ferner kann ich darauf hinweisen, dafs auch die angeführten drei Herren keineswegs bei allen Vergleichsobjecten die primären Gedächtnifsbilder wahrzunehmen vermochten. Der eine Herr erklärte mit grofser Bestimmtheit, dafs zwar bei Kreislinien ein Erinnerungsbild vorhanden sei, bei Distanzen, Linien und Rechtecken aber sicher nicht. Ein zweiter vermochte das Gedächtnifsbild aufser bei Kreisen nur noch zuweilen bei geraden Linien zu constatiren; und nur Herr Dr. med. Keferstein, ein geübter und mit einem ausgezeichneten visuellen Gedächtnifs begabter Zeichner, war im Stande, sowohl bei Kreisen wie bei geraden Linien und Distanzen das primäre Gedächtnifsbild im Bewufstsein festzuhalten.

Wie aufsergewöhnlich aber Dr. Keferstein's visuelles Gedächtnifs ist, mag folgende Thatsache veranschaulichen. Als ich ihn an einem Tage ca. 30—40 Mal mit einem und demselben Normalrechteck die verschiedensten Vergleichsrechtecke vergleichen liefs, vermochte er am nächsten Tage das Normalrechteck noch so genau *aus dem Kopfe* zu zeichnen, dafs die Seiten auch nicht einmal um $^1/_2$ mm zu grofs oder zu klein ausfielen. Wenn nun auch dieser Herr in der Regel das Gedächtnifsbild des ersten Eindrucks auf das zweite Object gleichsam drauflegte, so war dies doch zum Zustandekommen des Vergleichsurtheils nicht unbedingt erforderlich. Das zeigte sich z. B. bei Versuchen mit successiver Vergleichung von Kreisen. Diese stellte ich in der Weise an, dafs ich auf einen Tisch, vor dem die Versuchsperson safs, zunächst ein von einem weifsen Carton bedecktes Blatt mit einem Vergleichskreis legte. Sodann legte ich auf den Carton ein zweites Blatt mit dem Normalkreis, liefs

diesen einige Secunden betrachten und entfernte dann wieder das Blatt, in dem ich es langsam parallel der Oberfläche des Tisches wegbewegte und in einer Entfernung von ca. 25 cm umdrehte. Einige Secunden später deckte ich dann den Carton vom Vergleichskreise ab. Die Versuchsperson verfolgte nun den in das indirecte Sehen wandernden Kreis mit der Aufmerksamkeit, und sie sah ihn noch während des ganzen Versuchs mit grofser Deutlichkeit an der Stelle, an der ich das Blatt umgedreht hatte. In dem Moment aber, in dem der zweite Kreis abgedeckt wurde, trat sofort das Urtheil ein, ohne dafs etwa das Bild des ersten Kreises wieder der Mitte des Gesichtsfeldes zugewandert wäre. Um die Richtigkeit dieses Urtheils zu controliren, brachte Dr. Keferstein hinterher vielfach noch im subjectiven Gesichtsfelde die beiden Kreise neben einander und erkannte dabei öfter kleinere Unterschiede, die ihm vorher entgangen waren.

§ 2. Wenn demnach auch in der That bei einzelnen Versuchspersonen das Urtheil dadurch zu Stande kommt, dafs das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks gleichsam auf den zweiten Wahrnehmungsinhalt gelegt wird, so ist dies doch keineswegs allgemein der Fall. Es erhebt sich daher die Frage, wie das Vergleichsurtheil in den Fällen zu Stande kommt, in denen kein bewufstes Vorstellungsbild des ersten Wahrnehmungsinhaltes vorhanden ist.

Irgend eine Nachwirkung des ersten Eindrucks mufs natürlich auch in diesen Fällen noch vorhanden sein bei Eintritt des zweiten, denn beide Eindrücke zusammen bedingen ja erst das Vergleichsurtheil. Wenn also während der Pause eine bewufste Nachwirkung nicht zu constatiren ist, so kann es sich eben nur um eine unbewufste handeln. Von vornherein müssen wir dann aber mit der Möglichkeit rechnen, dafs durch die unbewufste Nachwirkung der zweite Wahrnehmungsinhalt irgendwie beeinflufst wird. In Folge des Bestrebens, den ersten Eindruck festzuhalten, kann eine unbewufste Vorstellung oder irgend ein anderes Residuum zurückbleiben, und wir können in Folge dessen innerlich irgendwie auf die Auffassung einer gleichen räumlichen Gröfse vorbereitet sein: Hat dann der zweite Wahrnehmungsinhalt eine andere Ausdehnung, so kann er entweder modifizirt werden und zwar in verschiedener Weise, je nachdem das zweite Object gröfser oder kleiner als das erste ist,

oder es können andere charakteristische Bewuſstseinserscheinungen eintreten.

Natürlich ist dies zunächst nur eine vollständig hypothetische Annahme. Bei dem Versuch, sie zu verificiren, kommt es in erster Linie darauf an, eine Modification des zweiten Wahrnehmungsinhaltes bezw. eine besondere charakteristische Erscheinung im Bewuſstsein wirklich nachzuweisen. In der That glaube ich denn auch etwas derartiges bei einfachen Versuchen über die successive Vergleichung von Distanzen, geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken durch innere Wahrnehmung constatirt zu haben. Diese Versuche stellte ich in folgender Weise an. Ich zeichnete z. B. eine Normaldistanz von 50 mm und 7 Vergleichsdistanzen (Differenzen ± 0, 1, 2, 3 mm), welche von kleinen verticalen schwarzen Linien begrenzt waren, je auf ein Octavblatt. Das Blatt mit der Normaldistanz legte ich in bequeme Sehweite auf einen Tisch, vor dem ich saſs, und mischte die übrigen Blätter durch einander, damit ich ihre Reihenfolge nicht kannte. Darauf betrachtete ich zunächst die Normaldistanz mit voller Aufmerksamkeit und deckte dann nach einigen Secunden plötzlich ein Octavblatt mit einer Vergleichsdistanz darüber. Dieser Versuch wurde häufig wiederholt bei regellosem Wechsel der Vergleichsdistanzen. In gleicher Weise stellte ich dann auch Versuche mit geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken an. Hierbei bemerkte ich nun zunächst, daſs bei einer deutlich gröſseren Vergleichsdistanz bezw. Vergleichslinie vielfach ein besonderes Phänomen sich geltend machte, das nie eintrat bei solchen Vergleichsdistanzen bezw. Vergleichslinien, welche für kleiner oder gleich gehalten wurden. Ich glaube die Erscheinung sicher beobachtet zu haben, doch war die Sicherheit wohl mit dadurch bedingt, daſs ich dieselbe Erscheinung schon vorher bei einigen optischen Täuschungen bemerkt hatte, bei denen sie besonders deutlich auftritt. Da es wichtig ist für das Verständniſs des Folgenden, daſs der Leser das in Frage stehende Phänomen möglichst deutlich innerlich erlebt, so will ich zunächst eine bekannte optische Täuschung anführen, bei der meine Versuchspersonen es allgemein am besten haben constatiren können.

In Figur 1 wird die untere Horizontale im Vergleich mit der über ihr befindlichen gleichgroſsen Linie überschätzt. Fixirt man zunächst die letztere und wendet dann den Blick der

unteren zu, so schneidet die Aufmerksamkeit aus dieser im ersten Moment ein mittleres Stück heraus.

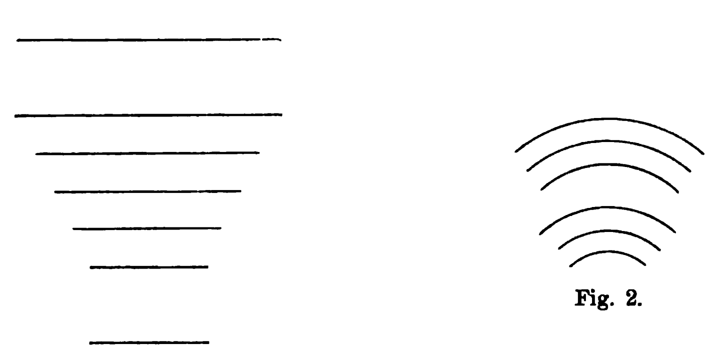


Fig. 1.

Fig. 2.

Vielleicht noch deutlicher ist dieselbe Erscheinung bei der Täuschung zu beobachten, welche Figur 2 zeigt. Hier sind die beiden mittleren, objectiv gleich grofsen Kreisbogen mit einander zu vergleichen. Fixirt man nun zunächst den oberen der beiden zu vergleichenden Bogen und läfst dann den Blick zum unteren übergehen, so wird letzterer überschätzt, und wieder wird von ihm zuerst ein mittleres Stück durch die Aufmerksamkeit herausgeschnitten. Sollte der Leser auch an diesen Figuren die Erscheinung nicht gleich beobachten können, so bitte ich ihn, den Versuch zu einer anderen Zeit zu wiederholen. Im Allgemeinen ist einerseits geistige Frische und andererseits ein „verlorenes, gedankenloses Darüberhinwegblicken, bei dem man immerhin weifs, worum es sich handelt" (LIPPS), der hier in Frage stehenden Beobachtung sowohl wie den geometrisch-optischen Täuschungen überhaupt günstig. Auch thut man gut, sich nicht einfach auf die hier abgebildeten Figuren zu verlassen, sondern sich dieselben mit kleinen Variationen selbst aufzuzeichnen, da die Erscheinung häufig bei irgend einer Variation deutlicher wird. Hat man sie dann in einem Falle sicher beobachtet, so gelingt es nachher auch leichter, sie in anderen Fällen wieder zu finden.

Von meinen Versuchspersonen konnten alle diejenigen, welche einigermaafsen in Selbstbeobachtung geübt waren, das **Herausschneiden** des Mittelstücks im Wesentlichen bestätigen.[1]

[1] Ich habe kurz vor der Drucklegung noch einige wenige Herren gefunden, welche die beschriebene Erscheinung nicht constatiren konnten. Die betreffenden verfielen aber auch der Täuschung nicht.

Nur war es nicht leicht eine genauere Beschreibung der Erscheinung von ihnen zu erhalten. Ich selbst habe unter günstigen Umständen noch folgende Einzelheiten beobachten können: Im ersten Moment trat das mittlere herausgeschnittene Stück im Bewufstsein hervor, wobei es sich schwärzer und schärfer begrenzt erwies als die beiden Enden, welche im Hintergrunde des Bewufstseins blieben. Einen Moment später traten dann aber die Enden vor dem Mittelstück lebhaft hervor, und zwar schien mir dieses Hervortreten der Enden öfter successiv zu verlaufen, indem es an den Enden des Mittelstücks anfing. Indessen mufs ich zugestehen, dafs beide auf einander folgende Stadien nur selten und nur im Anfange von mir bemerkt worden sind, als ich die betreffenden Täuschungen zuerst kennen lernte. Nach häufiger Betrachtung der Figuren hat die Täuschung erheblich nachgelassen resp. ganz aufgehört und entsprechend kann ich auch die in Frage stehende Erscheinung nicht mehr mit der früheren Sicherheit beobachten.

Bestätigt wurde das Hervortreten der Enden vor dem Mittelstück durch verschiedene in der Selbstbeobachtung geübte Herren. Dagegen konnte nur ein Herr das erste Stadium, das Hervortreten des Mittelstücks vor den Enden, constatiren. Mit diesem Herrn hatte ich vorher gemeinschaftlich längere Zeit Untersuchungen über die Erkennung von Gesichtsobjecten bei minimaler Dauer der Reizung angestellt, bei denen wir uns besonders eingeübt hatten, alle Modificationen der Bewufstseinsinhalte zu beachten, so dafs wir offenbar besonders für die Beobachtung der hier in Rede stehenden sehr kurz dauernden Erscheinung vorbereitet waren. Der betreffende Herr konnte nun aber das zweite Stadium der Erscheinung, das Hervortreten der Enden nicht constatiren, trotz seiner verhältnifsmäfsig grofsen Uebung in der Selbstbeobachtung, so dafs wir jedenfalls mit individuellen Unterschieden zu rechnen haben.

Bei den eben angeführten Versuchen über die successive Vergleichung von Distanzen und von Linien konnte ich nun ebenfalls beobachten, dafs aus dem gröfseren Vergleichsobject im ersten Moment ein der Normalgröfse ungefähr gleiches Stück herausgeschnitten wurde, und dafs das überschüssige Stück einen Moment später im Bewufstsein besonders hervortrat. Allerdings mufs ich bemerken, dafs bei mir die Erscheinung nur bei besonders günstiger Disposition und auch dann nur einen äufserst

kurzen Moment auftrat, so dafs ich sie wohl kaum bemerkt hätte, wenn ich sie nicht schon von der Beobachtung der eben angeführten und einiger anderer optischen Täuschungen her gekannt hätte. Als ich dann aber später dieselben Versuche mit einer gröfseren Anzahl von Personen anstellte, zeigte sich, dafs einige das Herausschneiden eines der Normaldistanz gleichen Stücks aus der gröfseren Vergleichsdistanz viel sicherer constatiren konnten als ich selbst. Bei ihnen waren die beiden Theile der gröfseren Vergleichsdistanz ganz scharf getrennt, so dafs sie einen Moment das Differenzstück genau begrenzt innerlich sahen und in Folge dessen mit grofser Sicherheit angeben konnten, um wie viel Millimeter die Vergleichsdistanz gröfser war, während bei mir nie eine so scharfe Trennung eintrat.[1] Erwähnen mufs ich jedoch, dafs eine grofse Anzahl von Personen bei diesen Versuchen das Herausschneiden überhaupt nicht constatiren konnte; einige gaben bei Distanzschätzungen an, dafs nur ein Hervortreten der weifsen zwischen den begrenzenden Linien liegenden Fläche von ihnen bemerkt würde.

Diesem Herausschneiden eines Theiles einer gröfseren Linie waren wir schon früher beim Simultanvergleich begegnet. Ich erwähnte dort (Abhdlg. 2, § 7, Fig. 26), dafs bei der Betrachtung zweier von demselben Punkte ausgehender und verschieden langer Linien viele Versuchspersonen die Tendenz hätten, unwillkürlich ein der kürzeren Linie gleiches Stück aus der längeren Linie herauszuschneiden. Wohl noch allgemeiner läfst sich die Erscheinung bei zwei ziemlich dicht bei einander befindlichen, kurzen Parallelen constatiren. Es pflegen dann subjective Grenzlinien — wie sie in Abhandlung 1, § 3 beschrieben sind — aufzutreten, welche, von den Endpunkten der kleineren Linie aus-

[1] Ich möchte hier noch erwähnen, dafs die Vergleichslinien nach einer gröfseren Anzahl von Versuchen vielfach individuell wiedererkannt wurden. Es wurde dann eigentlich kein Vergleich mit der Normallinie vollzogen, und das Herausschneiden eines der Normallinie gleichen Stücks aus einer gröfseren Vergleichslinie trat nicht mehr ein. Die Versuchsperson identificirte vielmehr die Vergleichslinie mit einer bestimmten früher wahrgenommenen Linie. Sie wufste, es war dieselbe Linie, die sie früher z. B. als 3 mm länger erkannt hatte. Ich habe daher später die Versuche immer in der Weise angestellt, dafs ich auch mit der Gröfse der zuerst betrachteten Linie (der Normallinie) fortwährend wechselte, und ich erreichte dadurch, dafs die zu beobachtende Erscheinung auch bei längeren Versuchsreihen deutlich blieb.

gehend und auf dieser senkrecht stehend, aus der gröfseren Linie ein der kleineren gleiches Stück herausschneiden. Wir sehen dann auch die Differenzstücke scharf begrenzt vor uns. Ferner handelt es sich, wie ich glaube, um dieselbe Erscheinung in allen Fällen, in denen ich in der vorigen Abhandlung von einer successiven Erfassung durch die Aufmerksamkeit sprach. Insbesondere zeigt sie sich bei der Betrachtung einer in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten. Es ist mir von den verschiedensten Seiten bestätigt worden, dafs bei den ersten Betrachtungen, bei denen die Täuschung besonders eclatant ist, zunächst ungefähr die untere Hälfte aus der Senkrechten herausgeschnitten wird, und dafs dann die obere Hälfte im Bewufstsein hervortritt. Und zwar habe ich hier nun sehr deutlich ein successives Hervortreten der oberen Hälfte der Senkrechten beobachtet. Dies ist aber nicht so zu verstehen, als ob ich mir jedesmal genau bewufst gewesen wäre, bei welchem Punkte das successive Hervortreten anfing. Vielmehr bemerkte ich letzteres immer erst, wenn es mitten im Gange war. Ich kann daher auch nur sagen, dafs es ungefähr von der Mitte der Senkrechten aus seinen Anfang nahm. Aufserdem kam dann noch ein innerlich erzeugter Eindruck hinzu, der eine gewisse Aehnlichkeit hatte mit der bei Ueberwindung eines Widerstandes auftretenden Spannung. Mehrere Versuchspersonen erklärten, sie müfsten an der Verticalen gleichsam erst hinaufklettern, während die Horizontale sich sofort in ihrer ganzen Länge der Aufmerksamkeit aufdränge.

Dieses successive Hervortreten des überschüssigen Theiles einer Linie zeigt sich nun nicht nur bei der eben angeführten Täuschung, sondern auch noch bei einer Reihe weiterer Täuschungen, bei denen die zu vergleichenden Linien nach einander von der Aufmerksamkeit erfafst werden. So werden wir unten sehen, dafs es mit grofser Deutlichkeit auch bei der Vergleichung einer, in der Mitte durch einen Punkt getheilten Linie mit einer gleichlangen ungetheilten Linie beobachtet werden kann, und wir haben oben schon gesehen, dafs es auch bei der Täuschung in Figur 2 gelegentlich eintritt, wenn auch mit geringerer Deutlichkeit. Ferner glaube ich es bei den eben angeführten Versuchen über die Vergleichung von Linien und Distanzen auch dann häufiger beobachtet zu haben, wenn die Vergleichslinie bezw. Vergleichsdistanz erheblich gröfser war als die Normallinie bezw. Normaldistanz. Allerdings war die Erscheinung in den zuletzt

erwähnten Fällen aufserordentlich flüchtig, und ich kann nicht behaupten, dafs die Möglichkeit einer Selbsttäuschung vollständig ausgeschlossen wäre, zumal da auch meine Versuchspersonen, abgesehen von sehr wenigen Ausnahmen, bestimmt verneinten, etwas Derartiges bei der Vergleichung von Linien und Distanzen innerlich zu erleben. Dagegen fand ich nun verschiedene Versuchspersonen, die bei der Vergleichung von Kreisen, das successive Hervortreten als ein ganz besonders deutliches Phänomen constatiren konnten. Nach ihren Aussagen wurde aus einem erheblich gröfseren Vergleichskreise im ersten Momente der Betrachtung ein mittleres concentrisches Stück herausgeschnitten, und dann trat eine **„Ausdehnung der Aufmerksamkeit“** nach allen Seiten ein. Die Versuchspersonen waren sich aber auch in diesen Fällen nicht bewufst, bei welcher inneren Grenze die Ausdehnung ihren Anfang nahm; sie bemerkten sie vielmehr immer erst, wenn sie in vollem Gange war.

Bei der Vergleichung von Distanzen, welche durch verticale Linien begrenzt waren, konnte ich übrigens häufiger bei einer gröfseren Vergleichsdistanz noch einen anderen Eindruck der „Ausdehnung“ constatiren, der insofern von dem eben geschilderten etwas verschieden war, als er sich nicht nur über das kleine Differenzstück erstreckte, sondern über die ganze Vergleichsstrecke. Es war so, als ob etwas von links nach rechts oder auch von der Mitte nach beiden Seiten äufserst rasch darüber hinhuschte. Wie wir in § 5 sehen werden, tritt genau dieselbe Erscheinung auch bei der Vergleichung von Rechtecken auf, die sich hinsichtlich der Länge einer Seite unterscheiden. Da nun eine von verticalen Linien begrenzte Distanz vielfach vollständig einer rechteckigen und allseitig begrenzten Fläche gleicht, weil die fehlenden horizontalen Linien subjectiv ergänzt werden, so werden wir wohl diese Erscheinung als eine speciell bei der Vergleichung von Rechtecken (bezw. Parallelogrammen) verschiedener Gröfse auftretende Erscheinung zu betrachten haben.

Doch wie steht es nun mit der Auffassung einer kleineren Vergleichsgröfse. Nach dem Bisherigen werden wir a priori vermuthen können, dafs z. B. bei einer kleineren Vergleichsdistanz im ersten Augenblick aufser den beiden Grenzlinien und dem von ihnen eingeschlossenen Theile des Gesichtsfeldes etwa noch ein Stück des Hintergrundes (entweder nur auf einer Seite der Vergleichsdistanz liegend oder auf beiden Seiten) mit heraus-

gehoben wird, welches an Ausdehnung der Differenz der beiden zu vergleichenden Seiten gleichkommt, und dafs sich dann erst einen Moment später die Vergleichsdistanz aus diesem gröfseren Ganzen isolirt. Dafs nun aber thatsächlich eine solche Erscheinung bei den eben besprochenen Vergleichungen einer Normaldistanz mit einer Reihe von Vergleichsdistanzen in meinem Bewufstsein einigermaafsen sicher nachzuweisen gewesen wäre, kann ich nicht behaupten, und ebensowenig konnte ich bei kleineren Vergleichslinien etwas Aehnliches constatiren. Wohl aber glaube ich die in Frage stehende Erscheinung sicher constatirt zu haben bei den eben angeführten beiden Täuschungen. In Figur 1 wird die obere Horizontale im Vergleich mit der unter ihr befindlichen, objectiv gleich grofsen Linie unterschätzt. Fixire ich nun zunächst die letztere und wende dann den Blick der über ihr befindlichen Horizontalen zu, so habe ich den deutlichen Eindruck, dafs im ersten Moment zu beiden Seiten dieser zweiten Linie ein Stück des Hintergrundes mit im Bewufstsein hervortritt. Unmittelbar darauf tritt dann ein Vorgang ein, den ich als eine **Zusammenziehung der Aufmerksamkeit** auf diese Linie bezeichnen möchte, und der ganz analog ist der vorher besprochenen Ausdehnung der Aufmerksamkeit. Dieselbe Erscheinung beobachte ich ferner, wenn ich von den beiden mittleren Kreisbogen in Figur 2 zunächst den unteren fixire und dann den oberen. Immerhin ist die Erscheinung auch in diesen Fällen erheblich weniger deutlich als die entsprechende Erscheinung, welche bei den überschätzten Linien auftritt. Fast allen meinen Versuchspersonen ging es ferner bei der Vergleichung von Linien und Distanzen genau so wie mir. Dagegen konnten verschiedene Herren die Zusammenziehung der Aufmerksamkeit bei kleineren Kreislinien aufs deutlichste beobachten, wie ja auch bei gröfseren Kreislinien die „Ausdehnung der Aufmerksamkeit“ ebenfalls am deutlichsten zu beobachten ist. Oefter wurde dieses „Zusammenziehen“ auch als ein „Schrumpfen“ bezeichnet. Ferner wurde diese Erscheinung auch gelegentlich einmal von einem Herren bei den schon früher erwähnten Versuchen über das Erkennen von Worten bei minimaler Dauer der Belichtung (0,01—0,1 Sec.) beobachtet. Hierbei hatte ich zunächst mehrere Tage hinter einander nur Worte von mindestens 10 Buchstaben zur Erkennung dargeboten und darauf plötzlich ein Wort von 4 Buchstaben. Obwohl nun bis dahin der Ver-

suchsperson meine Ansichten über die bei der Vergleichung räumlicher Gröſsen auftretenden Vorgänge gänzlich unbekannt waren, und obwohl ich vorher weder erwähnt hatte, daſs etwas Besonderes zu beobachten sein würde, noch daſs ein viel kürzeres Wort kommen würde, gab sie doch von selbst an, ganz deutlich einen eigenartigen Eindruck bei Auffassung des kurzen Wortes gehabt zu haben. Aufgefordert, den Vorgang näher zu beschreiben, erklärte sie, „die Aufmerksamkeit hätte sich erst gleichsam auf das kurze Wort zusammenziehen“ müssen.

Obwohl nun demnach bei kleineren Vergleichsdistanzen und Vergleichslinien im Allgemeinen die zu erwartende Erscheinung nicht mit voller Sicherheit zu beobachten ist, so würden wir doch noch mit der Möglichkeit rechnen können, daſs die betreffenden Erscheinungen auftreten und das Urtheil beeinflussen, aber sich der inneren Wahrnehmung entziehen, theils weil sie undeutlich, theils weil sie auſserordentlich flüchtig sind. Denn jedenfalls können uns derartige Phänomene viel leichter entgehen als etwa ein Vorstellungsbild der Normalgröſse. Indessen, ich bin später noch auf ganz andersartige, das Urtheil beeinflussende Eindrücke aufmerksam geworden, die ich zuerst bei der Vergleichung von Kreislinien mit voller Sicherheit constatiren konnte, und die ich nachher auch bei Distanzen und Linien wahrzunehmen glaubte, nämlich auf die **absoluten Eindrücke** der Gröſse und der Kleinheit, die wir vielfach auch von isolirt der Beobachtung dargebotenen Objecten erhalten. So kann z. B. eine einzelne Person, die uns etwa auf einer einsamen Landstraſse begegnet, auffallend groſs oder auffallend klein, auffallend dick oder auffallend dünn erscheinen, auch wenn weiter Niemand sichtbar ist, mit dem sie verglichen werden könnte. Da nun in solchen Fällen meistens auch keine Erinnerungsbilder irgend welcher anderer Menschen gleichzeitig mit dem Wahrnehmungsbilde im Bewuſstsein vorhanden sind, so haben wir es hier mit einem absoluten Eindruck der Gröſse bezw. Kleinheit zu thun, welcher analog ist dem absoluten Eindruck der Schwere bezw. Leichtigkeit eines isolirt gehobenen Gewichtes, auf den G. E. Müller aufmerksam gemacht hat (vgl. Abhdlg. 2, § 1). Dieser Eindruck trat nun auch bei den Versuchen über die Vergleichung von Kreislinien unter bestimmten Bedingungen auſserordentlich lebhaft auf. Ich lieſs zunächst mit einem Normalkreis (Durchmesser 44 mm) eine Reihe wenig verschiedener Vergleichskreise

in regellosem Wechsel vergleichen und schob dann gelegentlich einen erheblich gröfseren (Durchmesser 58 mm) oder erheblich kleineren Vergleichskreis (Durchmesser 32 mm) ein. Dabei liefs sich nun leicht constatiren, dafs bei Betrachtung des erheblich gröfseren Kreises ungefähr derselbe eigenartige Eindruck auftritt, den auch eine auffallend grofse Taschenuhr macht, und dafs ebenso ein erheblich kleinerer Vergleichskreis denselben Eindruck bedingt, den eine auffallend kleine Taschenuhr hervorruft. Der kleine Kreis erscheint „winzig", wie sich verschiedene Versuchspersonen treffend ausdrückten.

Dafs diese Eindrücke wirklich existiren, glaube ich mit voller Sicherheit behaupten zu können, zumal da auch eine gröfsere Anzahl von Versuchspersonen sie beobachtet hat. Dagegen ist es schwer, etwas Näheres über diese Eindrücke auszusagen. Sind sie sehr stark, so pflegen sie von einem emotionellen Element, einem Erstaunen, begleitet zu sein. Aber neben diesem Erstaunen ist immer noch ein besonderes Element vorhanden, das sich nicht näher beschreiben läfst. Man mufs es eben erleben, um es kennen zu lernen. Ich hatte schon vor den Versuchen mit Kreisen auch bei Linien und Distanzen den absoluten Eindruck der Gröfse beobachten zu können geglaubt und zwar vor Allem bei Auffassung der in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten. Von ihr erhält man auch vielfach einen Eindruck, der demjenigen sehr ähnlich ist, den ein auffallend langer Mensch macht. Da ich nun hierbei gleichzeitig auch das successive Hervortreten des oberen Theils der Linie häufiger beobachtete, so glaubte ich, dafs eben dieses successive Hervortreten die Hauptgrundlage des Urtheils „auffallend lang" sei und dafs dementsprechend die „Zusammenziehung der Aufmerksamkeit" für das Urtheil „auffallend klein" charakteristisch sei. Indessen später kamen Fälle vor, in denen das „successive Hervortreten" bezw. das „Schrumpfen" auftrat, ohne von dem Eindruck „auffallend grofs" bezw. „auffallend klein" begleitet zu sein, und umgekehrt konnte ich diese Eindrücke häufiger in Fällen beobachten, wo eine Ausdehnung bezw. ein Schrumpfen sicher nicht vorhanden war. So hatte ich insbesondere vor kurzem Gelegenheit, den absoluten Eindruck der „Kleinheit" genauer zu beobachten. Ich hatte meine Uhr wegen einer Reparatur auf ca. 14 Tage zu einem Uhrmacher gebracht und mir inzwischen eine andere geliehen, welche etwas gröfser war. Als ich dann

meine eigene Uhr wieder erhielt, rief sie zuerst den absoluten Eindruck der Kleinheit hervor, und ich hätte sicher geglaubt, daſs mir eine falsche Uhr wiedergegeben worden sei, wenn ich sie nicht an bestimmten Kennzeichen wiedererkannt hätte. Der Eindruck dauerte immerhin solange, daſs ich versuchen konnte, ihn näher zu beobachten. Es gelang mir indessen nicht, über ihn ins Klare zu kommen. Nur konnte ich mit Sicherheit constatiren, daſs weder ein bewuſstes Vorstellungsbild meiner Uhr, herrührend von früheren Wahrnehmungen, noch ein bewuſstes Erinnerungsbild der geliehenen Uhr neben dem Wahrnehmungsbilde im Bewuſstsein existirte.

Besonders deutlich treten diese Eindrücke, wie gesagt, dann auf, wenn in eine Versuchsreihe mit wenig verschiedenen Vergleichskreisen plötzlich ein erheblich gröſserer oder kleinerer Vergleichskreis eingeschaltet wird. Operirt man dagegen fortwährend mit gröſseren Unterschieden, so lassen die Eindrücke sehr stark nach, und das Erstaunen hört ganz auf. Hat man die Eindrücke aber erst einmal in einigen Fällen recht deutlich erlebt, so wird man sie später auch noch bei kleineren Unterschieden zwischen Normal- und Vergleichskreis und ebenso bei der Vergleichung von Linien und Distanzen constatiren können, wo sie theils mit den vorher beschriebenen Erscheinungen zusammen, theils allein auftreten. Insbesondere glaube ich auch den absoluten Eindruck der Kleinheit bei kleineren Vergleichslinien und Vergleichsdistanzen beobachtet zu haben.

Wir sehen demnach, daſs thatsächlich bei Eintritt des zweiten von zwei hinsichtlich der Ausdehnung zu vergleichenden Wahrnehmungsinhalten noch verschiedene Erscheinungen sich bemerkbar machen, die sich zwar der oberflächlichen Beobachtung bei den Erlebnissen des täglichen Lebens entziehen, die aber durch besondere Versuche der inneren Wahrnehmung sehr wohl zugänglich gemacht werden können. Daſs diese Erscheinungen mindestens häufig als Grundlage des Vergleichungsurtheils dienen, unterliegt für mich keinem Zweifel. Denn wenn eine Versuchsperson die gröſsere Vergleichslinie in zwei Theile getheilt sieht, und wenn sie gleichzeitig angiebt, um wieviel Millimeter die Vergleichslinie gröſser ist als die Normallinie, so wird die Absonderung des Differenzstückes doch wohl die Ursache des genauen Urtheils sein. Und wenn ferner bei der Auffassung einer isolirt gegebenen, auffallend groſs erscheinenden Person ein besonderer

Eindruck sich geltend macht, während nichts Anderes im Bewufstsein nachweisbar ist, was zum Urtheil in näherer Beziehung stehen könnte, so liegt es mindestens nahe, diesen Eindruck als Grundlage des Urtheils „auffallend grofs“ in Anspruch zu nehmen, zumal da sich gezeigt hat, dafs ein analoger Eindruck auf einem anderen Sinnesgebiete auch vielfach die Grundlage für das Vergleichungsurtheil bildet. Allerdings kann man a priori mit der Möglichkeit rechnen, dafs die angeführten beiden Factoren mittelbare Kriterien sind, die nur gelegentlich in Frage kommen, und dafs etwa ein „unmittelbares Verschiedenheitsbewufstsein“ noch nebenhergeht, welches in erster Linie für das Vergleichungsurtheil maafsgebend ist. Indessen selbst wenn man davon absieht, dafs der Begriff „unmittelbares Verschiedenheitsbewufstsein“ erst noch genügend klargestellt werden mufs, so scheinen mir doch mindestens beim Successivvergleich die Thatsachen sich ohne die Annahme eines solchen Phänomens leicht erklären zu lassen. Natürlich kann dann das Gröfsenurtheil beim Successivvergleich kein ursprüngliches sein, sondern es mufs sich entwickelt haben. W i r k ö n n e n e t w a a n n e h m e n, d a f s b e i m K i n d e d a s G r ö f s e n u r t h e i l s i c h z u n ä c h s t b e i s i m u l t a n e r A u f f a s s u n g s o l c h e r G e g e n s t ä n d e b i l d e t, d i e n e b e n o d e r h i n t e r e i n a n d e r s t e h e n, u n d v o n d e n e n d e r e i n e d e n a n d e r e n ü b e r r a g t. D i e s e l b e n G e g e n s t ä n d e w e r d e n a b e r a u c h g e l e g e n t l i c h v o m K i n d e u n w i l l k ü r l i c h n o c h n a c h e i n a n d e r f i x i r t, u n d d a b e i w e r d e n d a n n d i e b e s c h r i e b e n e n N e b e n e i n d r ü c k e a u f t r e t e n, a n d i e s i c h n u n d i e U r t h e i l e „g r ö f s e r“ u n d „k l e i n e r“ a s s o c i a t i v a n k n ü p f e n k ö n n e n. A n d e r e r s e i t s i s t a b e r a u c h m ö g l i c h, d a f s d a s K i n d z u n ä c h s t w i r k l i c h b e i s u c c e s s i v e r B e t r a c h t u n g e i n b e w u f s t e s V o r s t e l l u n g s b i l d d e s e i n e n G e g e n s t a n d e s a u f d a s W a h r n e h m u n g s b i l d d e s a n d e r e n l e g t, d a f s a b e r b e i ö f t e r e r s u c c e s s i v e r B e t r a c h t u n g d e r s e l b e n b e i d e n, h i n s i c h t l i c h i h r e s G r ö f s e n v e r h ä l t n i s s e s b e k a n n t e n G e g e n s t ä n d e d a s V o r s t e l l u n g s b i l d d e s e r s t e n n i c h t m e h r i m B e w u f s t s e i n f e s t g e h a l t e n w i r d, u n d d a f s d a n n d i e b e s c h r i e b e n e n N e b e n e i n d r ü c k e a u f t r e t e n, d i e s i c h s o a l l m ä h l i c h m i t d e n b e t r e f f e n d e n U r t h e i l e n f e s t a s s o c i i r e n. I s t d i e s e A s s o c i a t i o n v o l l z o g e n, s o w i r d s i c h d a s K i n d b e i b e a b s i c h t i g t e r

Vergleichung immer weniger Mühe geben, ein Gedächtnifsbild des ersten Eindrucks im Bewufstsein festzuhalten, weil es ja auch ohne ein solches zu einem bestimmten und richtigen Urtheile gelangt. In Folge langjähriger Uebung können endlich auch die das Urtheil bedingenden Nebeneindrücke immer mehr und mehr in den Hintergrund des Bewufstseins treten, so dafs sie jetzt für Erwachsene nur noch schwer der inneren Beobachtung zugänglich gemacht werden können.

§ 3. Doch ob nun noch ein „unmittelbares Verschiedenheitsbewufstsein“ beim Successivvergleich in Frage kommt oder nicht, jedenfalls haben wir in den angeführten Erscheinungen einige Grundlagen des Gröfsenurtheils, und wir müssen die Frage nach dem Zustandekommen jener Erscheinungen zu beantworten suchen. Dafs ein Zusammenwirken irgend welcher Residuen des ersten Eindrucks mit dem zweiten Eindruck dabei in Frage kommt, liegt zwar auf der Hand. Die Frage nach der näheren Beschaffenheit jener Residuen läfst sich aber zur Zeit wohl kaum sicher entscheiden. Vielleicht wird mancher Forscher geneigt sein, ohne Weiteres vorauszusetzen, dafs die Nachwirkung, welche die Ursache der Theilung einer gröfseren Vergleichslinie, Vergleichsdistanz u. s. w. ist, in einer unbewufsten Vorstellung besteht, mag er nun darunter einen unbewufst psychischen Vorgang oder einen corticalen physiologischen Procefs verstehen. Indessen eine solche Annahme erscheint mir aus verschiedenen Gründen unwahrscheinlich. Einmal haben wir oben gesehen, dafs auch bei der simultanen Auffassung eines Winkels mit verschieden langen Schenkeln unwillkürlich aus dem gröfseren Schenkel ein dem kleineren gleiches Stück herausgeschnitten wird. Und ebenso scheint mir in dem Falle, wo eine Horizontale mit einer Verticalen successiv verglichen wird, und wo auch nach meinen Beobachtungen das Herausschneiden eintritt, die Einwirkung einer unbewufsten Vorstellung ausgeschlossen. Denn sonst müfste sich eine Vorstellung im Unbewufsten herumdrehen können, eine Annahme, die mir mindestens sehr unwahrscheinlich erscheint. Auch habe ich festgestellt, dafs der einzige Herr, Dr. Keferstein, welcher bei der successiven Vergleichung von Linien noch ein deutliches Vorstellungsbid der Normallinie be-

saſs, dieses nicht im Bewuſstsein zu drehen vermochte. Bei dem successiven Vergleiche einer Horizontalen und einer Verticalen bildete bei ihm das Vorstellungsbild mit dem Wahrnehmungsbilde ein Kreuz, und das Urtheil kam dann durch Simultanvergleich zu Stande. Als ich Dr. Keferstein aufforderte zu dem Versuch, das Vorstellungsbild im Bewuſstsein herumzudrehen, erklärte er die Ausführung für vollständig unmöglich. Höchstens könne er, während das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks in seiner ursprünglichen Lage verharre, senkrecht zu diesem eine neue subjective Linie ziehen und diese der ersten gleich zu machen suchen. — Zweitens spricht dann noch gegen die Einwirkung einer unbewuſsten, vom ersten Eindruck zurückgebliebenen Vorstellung der Umstand, daſs sich zwar das Zerfallen einer gröſseren Vergleichslinie in zwei Theile darauf zurückführen läſst, nicht aber auch das successive Hervortreten des Restes. Eine unbewuſste Vorstellung könnte also höchstens bei bestimmten Fällen mitwirken.

Wir werden daher noch andere Nachwirkungen des ersten Eindrucks zur Erklärung heranzuziehen haben z. B. Nachwirkungen in subcorticalen Centren. Zu ihren Gunsten würde man eine Erfahrung anführen können, die schon die beiden hervorragendsten Beobachter auf physiologisch-optischem Gebiete, v. Helmholtz und Hering, bei der Vergleichung von Distanzen und Linien gemacht haben. Hering (in Herrmann's Handbuch der Physiologie, Bd. III, Theil 1, S. 553) berichtet über sie Folgendes: „Man kann bei solchen Versuchen bemerken, daſs man nach einander den Blickpunkt bald in die Mitte der einen, bald in die der anderen Strecke verlegt, so daſs die Strecken, wenn sie parallel oder in derselben Linie liegen, nach einander auf denselben Netzhautstellen abgebildet werden. Man überträgt also, um einen von Helmholtz gebrauchten Vergleich anzuwenden, die betreffende Netzhautstelle wie einen Cirkel nach einander auf die eine und die andere Objectstrecke.“ Diese Beobachtung kann ich auf Grund eigener Erfahrung durchaus bestätigen. Verschiedene Versuchspersonen, welche ein sehr gutes Augenmaaſs besaſsen, erklärten mir ganz bestimmt, daſs sie beim Vergleichen zweier paralleler oder in derselben Linie liegender Strecken nicht die einzelnen Strecken mit dem Blick durchliefen, daſs sie vielmehr mit dem Blickpunkt von der Mitte der einen Strecke auf die Mitte der anderen

übergingen. Ist aber in einem solchen Falle die zuzweit betrachtete Strecke gröfser, so werden bei Betrachtung der zweiten Strecke nicht nur dieselben Netzhautelemente gereizt, die schon vorher gereizt waren, sondern aufserdem auch noch einige weitere Elemente. Sind nun die den schon vorher gereizten Elementen entsprechenden subcorticalen Centren etwa noch in einem erregten Zustande oder in einem solchen Zustande, der das Eintreten einer gleichen Erregung begünstigt, so wird in diesen Centren die Erregung etwas lebhafter ausfallen als in den benachbarten neugereizten Centren, und dadurch kann das Zerfallen der Strecke in zwei Theile bedingt sein. Indessen, wenn dieser Factor auch mitwirken mag bei solchen Strecken, die parallel oder in gerader Linie liegen, so vermag er doch ebenfalls nicht das Herausschneiden eines der Normallinie ungefähr gleichen Stückes aus einer anders gerichteten Vergleichslinie zu erklären.

Weiter kommt eine dritte Möglichkeit in Betracht. Ebbinghaus erwähnt gelegentlich (Psychologie I, S. 505), dafs wir bei der Vergleichung wesentlich verschiedener Linien die kleinere auf der gröfseren abtragen und uns dann das Differenzstück merken. Er nimmt an, dafs wir eigentlich alle Linien, welche wir genau auffassen wollen, mit dem Blick durchlaufen, und er meint nun, dafs wir „die Bewegung, die wir beim Durchlaufen der kleineren Strecke haben machen müssen, so gut es gehen will, auf der gröfseren wiederholen". Indessen dieser Ansicht stehen sowohl die bestimmten Aussagen von Helmholtz und Hering als diejenigen einer weiteren Reihe zuverlässiger Versuchspersonen im Wege, welche bekunden, dafs sie von der Mitte der einen Linie den Blick zur Mitte der anderen wenden. Allerdings ist es nicht ausgeschlossen, dafs die Beobachter sich etwas getäuscht haben, und dafs auch bei ihnen der Fixationspunkt bei Betrachtung der zweiten der zu vergleichenden Linien innerhalb des mittleren Stücks dieser Linie verschiedene Lagen nach einander eingenommen hat. Aber ich glaube, dafs es so vorzüglichen Beobachtern wie Helmholtz und Hering jedenfalls nicht entgangen wäre, wenn sie jede Linie in ganzer Länge mit bewegtem Auge durchlaufen hätten. Aufserdem nimmt Ebbinghaus selbst an, dafs die Reproduction der Bewegung, welche wir beim Durchlaufen der ersten Strecke haben machen müssen, bei einem genauen Vergleichen wenig

verschiedener Strecken nicht in Frage kommt, während das Herausschneiden eines, der zuerst betrachteten Linie gleichen Stücks aus einer gröfseren Vergleichslinie sich gerade beim genauen Vergleichen wenig verschiedener Linien gezeigt hat.

Ich glaube daher, dafs ein anderer Factor, nämlich die Aufmerksamkeit, als Ursache des Herausschneidens in Betracht kommt. Auf sie weist die Thatsache hin, dafs bei der gröfseren Linie sowohl wie bei dem gröfseren Kreise das überschüssige Stück successiv hervortritt. Ferner beobachten wir ja allgemein, dafs bei der Auffassung langer Linien erst ein Theil durch die Aufmerksamkeit herausgehoben wird und dann successiv der Rest. Allerdings haben wir nicht viel zur Erklärung beigetragen, wenn wir die Aufmerksamkeit als die Ursache bezeichnen, da Aufmerksamkeit vorläufig noch ein Begriff ist, unter den wir das Verschiedenartigste zusammenfassen. Zwar wird ja jetzt wohl ziemlich allgemein angenommen, dafs die Haupterscheinungen der Aufmerksamkeit darauf zurückzuführen sind, dafs nur eine bestimmte Summe psychophysischer Energie zur Verfügung steht, die sich in verschiedener Weise vertheilen kann. Indessen, es werden noch eine ganze Reihe von Nebenphänomenen der Aufmerksamkeit zugeschrieben, deren eigentliche Ursachen erst noch zu erforschen sind, und um ein solches Nebenphänomen handelt es sich meiner Ansicht nach auch in dem hier in Frage stehenden Falle.

Beim Zustandekommen eines absoluten Eindrucks müssen dann natürlich irgend welche anderen Residuen des ersten Wahrnehmungsinhaltes mitwirken; und zwar dürfen wir hier wohl annehmen, dafs es sich um dieselben Residuen handelt, welche auch das Wiederaufleben der Vorstellungen bedingen. Aus der Thatsache, dafs nach Auffassung zahlreicher einzelner Exemplare einer Classe von Objecten, welche an Gröfse verschieden sind, eine innere Anpassung an die Mittelgröfse stattfindet, dürfen wir ferner schliefsen, dafs hier Residuen in Frage kommen, welche von den verschiedenen wahrgenommenen Exemplaren gemeinsam zurückbleiben, d. h. Residuen, welche in naher Beziehung zum Begriffe stehen.

II.

§ 4. Die Erörterungen der vorigen Paragraphen haben ergeben, dafs bei der successiven Vergleichung räumlicher Gröfsen

die Verhältnisse zum Theil ganz ähnlich liegen, wie bei der Vergleichung zeitlicher Intervalle, bei der ja auch nach meinen Untersuchungen die Anpassung der Aufmerksamkeit eine grofse Rolle spielt und die Vergleichsurtheile durch Nebeneindrücke bestimmt werden. Nun hat sich bei jenen Untersuchungen gezeigt, dafs die das Zeiturtheil bedingenden Nebeneindrücke nicht immer allein von der Gröfse der zeitlichen Intervalle, sondern auch noch von anderen Factoren abhängig sind. Und ich habe den Beweis für die Annahme, dafs die betreffenden Nebeneindrücke die Urtheile bestimmen, zum Theil auf die Thatsache gestützt, dafs Täuschungen eintreten, sobald jene Nebeneindrücke nicht nur durch die Gröfse der Intervalle, sondern auch durch andere Factoren beeinflufst werden. Es liegt nun nahe zu vermuthen, dafs auch bei der Gröfsenschätzung die Nebeneindrücke, welche das Urtheil bedingen sollen, noch durch andere Factoren beeinflufst werden können, und dafs auf eine solche Beeinflussung mindestens ein Theil der zahlreichen geometrisch-optischen Täuschungen zurückzuführen ist. Indessen, es ist auf diesem Gebiete schwer, eine Beeinflussung durch andere Factoren sicher zu constatiren, weil einmal die Herkunft der durch die Selbstbeobachtung aufgedeckten Erscheinungen nicht genügend klar gestellt ist, und weil wir zweitens keineswegs sicher sind, dafs wir alle Factoren kennen, welche die Ausdehnung eines Wahrnehmungsinhaltes bestimmen. Haben wir z. B. gefunden, dafs von zwei objectiv gleichen räumlichen Gröfsen unter bestimmten Versuchsbedingungen die eine überschätzt wird, und haben wir weiter durch innere Wahrnehmung constatirt, dafs wirklich eine der angeführten, bei einem ausgedehnteren Vergleichsobjecte auftretenden Erscheinungen mit der Täuschung einhergeht, so läfst sich vielfach nur schwer die Möglichkeit ausschliefsen, dafs durch die Versuchsumstände eine gröfsere Ausdehnung des überschätzten Wahrnehmungsinhaltes bedingt ist, und dafs nur die gröfsere Ausdehnung die constatirten Erscheinungen hervorgerufen hat. Indessen ich glaube in einer Reihe von Fällen, wenn nicht beweisen, so doch mindestens sehr wahrscheinlich machen zu können, dafs die Versuchsumstände direct (d. h. ohne Vermittelung durch eine gröfsere bezw. kleinere Ausdehnung des Wahrnehmungsinhaltes) die das Urtheil bedingenden Erscheinungen beeinflussen. Schon die fundamentale Thatsache, dafs die meisten

geometrisch-optischen Täuschungen erheblich nachlassen bezw. ganz aufhören, sobald man die betreffenden Figuren öfter betrachtet und sich dabei immer bemüht, möglichst genau zu vergleichen, spricht entschieden für die Annahme, dafs es sich mindestens bei einem grofsen Theil der Täuschungen um reine Urtheilstäuschungen handelt.

1. Ich beginne mit einer Besprechung der schon in § 2 angeführten beiden Täuschungen (Fig. 1 und 2). Man kann zunächst versuchen, sie etwa in folgender Weise zu erklären:

Wollen wir in Figur 1 die beiden unteren Linien mit einander vergleichen, so durchlaufen wir zunächst unwillkürlich den mittleren, einheitlichen Complex von Linien von oben nach unten mit dem Blick. Dabei wendet sich die Aufmerksamkeit immer kleineren und kleineren Linien zu, so dafs nach wenigen Uebergängen schon die Erwartung einer noch kleineren Linie im Voraus eintritt. Gehen wir dann schliefslich zur untersten Linie über, so bleibt nicht das unbewufste Vorstellungsbild der unmittelbar vorangegangenen Linie zurück und wirkt modificirend mit bei der neuen Wahrnehmung, sondern es wird in Folge der Erwartung einer kleineren Linie durch das Vorstellungsbild einer solchen verdrängt. In Folge dessen wird aus der untersten Linie im ersten Moment ein mittleres Stück herausgeschnitten.

Ob wir aber wirklich den einheitlichen Complex von Linien successiv mit dem Blick durchlaufen, ist mir mehr als zweifelhaft. In etwas abgeänderter Form erscheint mir die Erklärung daher zutreffender. Ich gehe aus von der analogen, noch stärkeren Täuschung in Figur 2. Hier scheint von den beiden mittleren Kreisbogen der untere erheblich gröfser zu sein, obwohl die beiden objectiv genau gleich sind. Die innere Wahrnehmung ergiebt nun, dafs bei dem einheitlichen Complexe der drei oberen Kreisbogen sowohl, wie bei demjenigen der unteren rechts und links leicht subjective Grenzlinien auftreten, welche die unter einander befindlichen Endpunkte mit einander verbinden. Fixire ich zunächst den untersten von den drei oberen Kreisbogen, so setzen sich die subjectiven Linien des oberen Complexes häufig nach unten fort, und die Aufmerksamkeit umfafst dann im Allgemeinen nicht nur die drei oberen Linien mit der zwischen ihnen befindlichen weifsen Fläche, sondern es tritt auch noch

derjenige Theil der darunter befindlichen Fläche im Bewuſstsein hervor, welcher zwischen den subjectiven Grenzlinien liegt. Und zwar scheint mir auch in denjenigen Fällen, in denen keine scharfen Grenzlinien auftreten, die betreffende Fläche noch hervorzutreten. Da diese nun nach unten spitz zuläuft und daher aus dem unteren der zu vergleichenden Kreisbogen ein mittleres Stück herausschneidet, so ist eine Tendenz zum Hervortreten dieses mittleren Stücks gegeben. Wenden wir dann weiter den Blick vom oberen zum unteren Kreisbogen, so kommt noch eine zweite, auf Herausschneiden eines dem ersten gleichen Kreisbogens gerichtete Tendenz hinzu. Diese Tendenz wird stark, wenn wir möglichst genau vergleichen wollen, und wenn wir uns in Folge dessen Mühe geben, die erste der zu vergleichenden Linien im Bewuſstsein festzuhalten. Sie ist dagegen verhältniſsmäſsig schwach bei dem „gedankenlosen Darüberhinwegblicken“, welches bei mir gewöhnlich eintritt, wenn ich eine optische Täuschung zum ersten Male habe. Dementsprechend war auch die Täuschung bei mir anfangs auſserordentlich stark und das herausgeschnittene Stück war jedenfalls nicht viel gröſser als das kleine Stück, welches die zugespitzte Fläche allein herausschneiden würde. Bei dem Bemühen, genauer zu vergleichen, nahm dann die Gröſse des herausgeschnittenen Stücks zu, und die Täuschung lieſs nach.

Fixire ich andererseits den obersten der drei unteren Kreisbogen, so haben die subjectiven Grenzlinien dieses Complexes die Tendenz, sich nach oben fortzusetzen, und die Aufmerksamkeit erfaſst zugleich wieder einen Theil des weiſsen Feldes, welches oberhalb des Complexes zwischen den subjectiven Linien liegt und also nach oben zu immer breiter wird. Gehe ich dann mit dem Blick zu dem untersten der drei oberen Kreisbogen über, so wird im ersten Moment von der Aufmerksamkeit ein Feld erfaſst, welches breiter ist als der Kreisbogen, und erst später zieht sich die Aufmerksamkeit gleichsam zusammen. — Auch diese Erscheinung wird durch die innere Wahrnehmung bestätigt; jedoch muſs ich zugestehen, daſs in diesem Falle die Sicherheit meiner Aussage nicht ganz so groſs ist wie im ersten.

In ganz gleicher Weise würde dann auch die Täuschung in Figur 1 zu erklären sein. Nur ist hier noch zu bedenken, daſs die eine der beiden zu vergleichenden Linien isolirt gegeben ist. Betrachte ich diese Linie beim Vergleichen zuerst, so fällt

die angeführte Täuschungsursache fort. Dementsprechend finde ich aber auch, dafs in diesem Falle die Täuschung mindestens auf ein Minimum reducirt ist.

Dafs übrigens bei diesen beiden Täuschungen ganz sicher centrale Bedingungen im Spiele sind, geht aus der Thatsache hervor, dafs die Täuschungen beseitigt werden, wenn man die zu vergleichenden Linien in besonderer Weise auffafst. Isolirt man nämlich von dem mittleren einheitlichen Complex von Linien der Figur 1 die untere durch die Aufmerksamkeit und läfst sie dann mit der darunter befindlichen isolirten Linie im Bewufstsein hervortreten, so erkennt man unmittelbar, dafs diese beiden Linien gleich sind. Zugleich pflegen dann subjective Grenzlinien aufzutreten, welche die unter einander befindlichen Endpunkte der zu vergleichenden Linien mit einander verbinden. Dasselbe gilt für die anderen beiden zu vergleichenden Linien dieser Figur. Ich habe mich an diese Auffassung so gewöhnt, dafs bei mir die Täuschung vollständig geschwunden ist, obwohl ich sie Anfangs mit grofser Deutlichkeit hatte. Bei den Kreisbogen beseitige ich sie ebenfalls, wenn ich die beiden mittleren Kreisbogen heraushebe und dadurch im Bewufstsein isolire; doch mufs ich mir immer besondere Mühe geben, dies zu erreichen, da sich die Isolirung schwerer vollzieht als bei den Linien in Figur 1.

Bei der bekannten Täuschung in Figur 3 würde dann wohl derselbe Factor in Frage kommen, wenn auch dahingestellt bleiben mag, ob hier noch andere Factoren mitwirken.

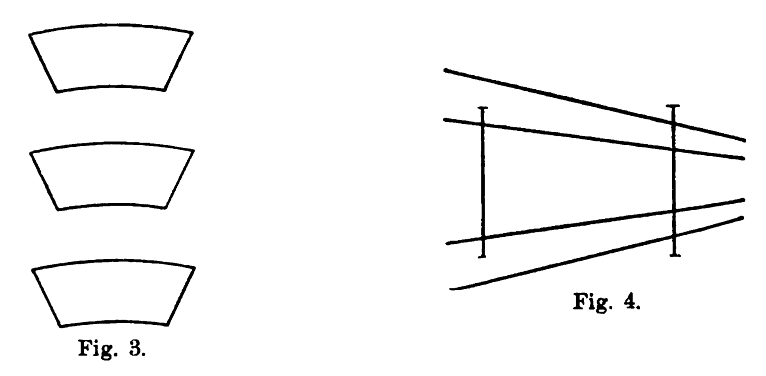


Fig. 3. Fig. 4.

Ferner wird die Ueberschätzung der in Figur 4 rechts gezeichneten Senkrechten wohl in ähnlicher Weise zu erklären sein. Betrachte ich hier zunächst die linke Senkrechte und wende dann den Blick der rechten zu, so bemerke ich vielfach sehr

deutlich, dafs im ersten Augenblick nur das mittlere Stück der letzteren heraustritt, welches zwischen den beiden äufseren convergirenden Linien liegt. Zugleich glaube ich auch beobachten zu können, dafs, während ich die erste Senkrechte fixire, die convergirenden Linien mit dem zwischen ihnen liegenden Theile des Gesichtsfeldes der Aufmerksamkeit sich aufzudrängen suchen. Zu berücksichtigen ist hier natürlich noch, dafs eine mehrfach getheilte Linie gemäfs den Ausführungen der folgenden Seite überhaupt successiv von der Aufmerksamkeit erfafst wird.

2. Weiter läfst sich auch die Ueberschätzung einer ausgefüllten Distanz in einfacher Weise erklären. Betrachte ich nämlich zunächst die leere Distanz in Figur 5, so treten die begrenzenden

Fig. 5.

Punkte im Bewufstsein stark hervor, während der zwischenliegende Raum ganz zurücktritt. Wende ich dann den Blick der ausgefüllten Distanz zu, so treten jetzt ebenso stark wie die Grenzpunkte auch die ausfüllenden Punkte hervor. Dieses Hervortreten der zwischen den Grenzpunkten liegenden Distanz erzeugt aber, wie oben erwähnt, allein schon eine Tendenz zur Hervorrufung des Urtheils „gröfser“, da es auch bei einer wirklich gröfseren Vergleichsdistanz zu beobachten ist. Indessen, das Hervortreten allein ist, wie ich schon früher (Abhandlung 2, § 9) ausgeführt habe, ein sehr unsicheres Kriterium. Die durch diesen Factor bedingten Täuschungen hören sofort auf bei dem Bemühen, genauer zu vergleichen, während die hier in Rede stehende Täuschung erheblich schwerer zu überwinden ist. Wir müssen uns daher noch nach einem weiteren Factor umsehen. Und in der That ist noch ein solcher vorhanden. Wie ich in Abhandlung 1 gezeigt habe, vermögen die meisten Personen aus einer Reihe von gleichen Quadraten, Punkten u. s. w., die in einer Reihe in gleichen Abständen angeordnet sind, nur drei solcher Elemente auf einmal b e q u e m durch die Aufmerksamkeit herauszuheben und vier bis fünf mit einiger Anstrengung. Wollen wir

nun eine längere Reihe solcher in gerader Linie angeordneter Elemente auffassen, so pflegen wir, von links nach rechts gehend, zunächst die ersten drei bis fünf Elemente herauszuheben, und dann erst successiv die übrigen. Es zeigen sich also bei der Auffassung einer solchen Reihe Vorgänge, welche den bei Auffassung einer gröfseren Vergleichsdistanz stattfindenden mindestens sehr ähnlich sind.

Sind aber im Ganzen nur drei Punkte vorhanden, haben wir es also mit einer in der Mitte getheilten Distanz (Figur 6) zu thun, so darf die Täuschung nicht mehr vorhanden sein. Und in der That tritt in diesem Falle bei mir nie eine Ueberschätzung der getheilten Distanz ein, wenn ich sorgfältig vergleiche. Jetzt findet vielmehr im Gegentheil vielfach eine sehr starke Ueberschätzung der leeren Distanz statt. Bei einer mehr gedankenlosen Betrachtung der getheilten Distanz befinden sich nämlich leicht alle drei Punkte im Vordergrunde des Bewufstseins, und ich bin mir dann der Gesammtlänge der Distanz nicht so unmittelbar bewufst wie bei einer ungetheilten Distanz (vgl. Abhandlung 2, § 7). In einem solchen Falle treten nun leicht dieselben Erscheinungen ein, wie bei der Auffassung der in der

Fig. 6.

Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten (vgl. Abhandlung 2, § 7, Fig. 29). Beim Uebergange des Blicks von der getheilten zur ungetheilten Distanz wird aus der letzteren zunächst die linke Hälfte herausgeschnitten, und einen Moment später erst tritt successiv die andere Hälfte hervor; zugleich macht sich wieder ein innerlich erzeugter Eindruck der Spannung geltend. Tritt diese Erscheinung ein, so drängt sich das Urtheil „viel gröfser" mit grofser Lebhaftigkeit auf, und zwar ist dieses Urtheil nur dann vorhanden, wenn die erwähnte Erscheinung zu beobachten ist. Suche ich aber andererseits die beiden Distanzen möglichst genau zu vergleichen, so lasse ich bei Betrachtung der getheilten Distanz unwillkürlich den Theilpunkt im Bewufstsein zurücktreten, die Grenzpunkte dagegen hervortreten. Dann bin ich mir der Gesammtlänge der Distanz unmittelbar bewufst, und eine Täuschung macht sich nicht geltend.

Ich kann noch anführen, daſs ich das successive Hervortreten der ungetheilten Distanz schon beobachtet habe, bevor ich die Theorie des Successivvergleichs ausgebildet hatte. Ebenso haben verschiedene Versuchspersonen, denen meine eigenen Beobachtungen unbekannt waren, von selbst den Vorgang constatirt. Sie sagten, es sei gerade, als ob sie bei der ungetheilten Distanz unwillkürlich wieder einen Theilpunkt suchten, und zwar zunächst in der Mitte und dann successiv mit der Aufmerksamkeit nach der rechten Seite hin gleitend.

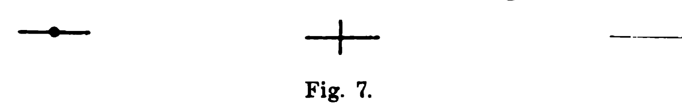


Fig. 7.

Lipps meint, die Unterschätzung der einmal getheilten Distanz oder Linie fände nur unter gewissen Umständen statt, nämlich dann, wenn die Theildistanzen oder Theile der Linie nicht überall gleichartig begrenzt sind, wie dies in Figur 7 der Fall ist. Hier ist in der Mitte der Linie ein deutlich aus ihr hervortretender Punkt bezw. eine kleine Verticale angebracht, ohne daſs die Enden der Linie in gleicher Weise bezeichnet sind. Ich finde aber, daſs die Täuschung in Figur 6 vielfach ebenso stark ist, wenn sie auch nicht mit derselben Regelmäſsigkeit eintritt. Allerdings darf man die Distanzen nicht so klein nehmen, wie sie Lipps in seinem Buche gewählt hat (Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen, S. 147), weil dann die Endpunkte der leeren Distanz einander so nahe sind, daſs sie sich immer gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufdrängen. Uebrigens habe ich auch in Figur 7 das successive Hervortreten der überschätzten Linie deutlich beobachtet.

Fig. 8.

3. In Figur 8 erscheint die von längeren Parallelen umgebene Mittellinie länger als die zweite, von kürzeren Parallelen eingefaſste. Diese Täuschung dürfte auf die folgenden beiden Factoren zurückzuführen sein.

Betrachte ich zunächst die Mittellinie des links gezeichneten Complexes, so befinden sich — wenigstens beim gedankenlosen Darüberhinwegblicken — die beiden einfassenden Linien zugleich

mit jener im Vordergrunde des Bewufstseins, und ich bin demnach bei Wendung des Blicks nach rechts auf die Auffassung dieser kleinen einschliefsenden Linien mit vorbereitet. In Folge dessen ist eine Tendenz vorhanden, aus den gröfseren einfassenden Linien ein den kleineren gleiches Stück herauszuscheiden. Nun kann man wohl allgemein annehmen, dafs beim Herausschneiden gleicher und einander entsprechender Stücke zweier Parallelen auch der dazwischen liegende Theil des Gesichtsfeldes mit davon betroffen wird, welcher nun in dem hier in Rede stehenden Falle die zu beurtheilende Linie enthält.

Allerdings pflegt die Täuschung selbst dann noch längere Zeit fortzubestehen, wenn man sich bemüht, die zu vergleichenden Linien von den benachbarten zu isoliren und im Bewufstsein hervortreten zu lassen. Ich habe aber bemerkt, dafs in solchen Fällen zwar links die Isolirung sehr leicht von Statten geht, dafs dann aber beim Uebergange des Blicks von links nach rechts sich der zweite Complex immer im ersten Momente als Ganzes der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht, und dafs die Isolirung der Mittellinie immer erst eine gwisse Zeit in Anspruch nimmt. Und zwar löst sich die Mittellinie nicht gleichzeitig in allen Theilen von den benachbarten Linien, sondern es wird zuerst, vom linken Endpunkte anfangend, ein Theil herausgehoben und dann successiv der Rest. Die drei rechts befindlichen Linien sind eben s o einheitlich verknüpft, dafs es schwer ist, die mittlere Linie im ersten Momente in ihrer ganzen Länge gleichzeitig zu isoliren. Hat man häufig die beiden Mittellinien mit einander verglichen und sich dabei immer bemüht, sie im Bewufstsein hervortreten zu lassen, so gelingt die Isolirung nachher auch schon im ersten Moment, und die Täuschung hört auf.

Die eben angeführte Beobachtung ist mir wieder von den verschiedensten Versuchspersonen bestätigt worden und zwar selbst von solchen, die verhältnifsmäfsig wenig Uebung in der Selbstbeobachtung hatten. Ein Herr sagte aus, er hätte den Eindruck, als ob er rechts ein Hindernifs überwinden und in den zwischen den äufseren Parallelen liegenden Raum erst hineindringen müfste.

§ 5. Bei der Vergleichung von Rechtecken kommt, wie schon oben (S. 253) kurz erwähnt, für das Gröfsenurtheil ein besonderer Factor in Frage, auf den ich zuerst durch eine

Täuschung geführt wurde, die sich unter gewissen Umständen zeigt. Als ich z. B. mit einem, immer zuerst betrachteten Normalrechteck von 25 mm Höhe und 40 mm Breite verschiedene andere Rechtecke, die theils hinsichtlich der Breite, theils hinsichtlich der Höhe um $\pm$ 1, 2, 3 mm von ihm abwichen, in regellosem Wechsel vergleichen liefs, wurde von vielen Personen fast regelmäfsig die Breite des zweiten gleichbreiten Rechtecks für gröfser gehalten, wenn die Höhe niedriger war, und umgekehrt wurde die Höhe für gröfser gehalten, wenn nur die Breite geringer war.

Auf die Erklärung weist eine Aussage der im Zeichnen besonders geübten Versuchsperson Dr. med. Keferstein hin. Er erklärte nämlich schon unmittelbar nach dem ersten Versuche, dafs ihm bei Betrachtung des zweiten Rechtecks im ersten Moment nur das veränderte Verhältnifs auffalle. Nach einer gröfseren Reihe von Versuchen ergänzte er dann seine Aussage und behauptete mit voller Bestimmtheit, dafs ihm im ersten Moment die verhältnifsmäfsig gröfsere Seite auffalle, und dafs er dann hinterher erst anfange zu prüfen, welche Seite verändert sei, da er aus Erfahrung wisse, dafs das Auffallen der einen Seite sowohl durch eine Vergröfserung dieser, als auch durch eine Verkleinerung der anderen hervorgerufen werde. Er präge sich daher nicht nur das Rechteck als Ganzes ein, sondern aufserdem auch noch jede Seite besonders, und er prüfe, wenn ihm z. B. die Verticale aufgefallen sei, hinterher noch besonders, ob etwa die Horizontale kleiner sei. Könne er letzteres nicht constatiren, so erkläre er nun die Verticale auch für die absolut längere.

Es ist darum auch leicht verständlich, dafs von dieser Versuchsperson die verhältnifsmäfsig längere Seite vielfach auch für die absolut längere gehalten wurde. Denn da allgemein bei der successiven Vergleichung räumlicher Gröfsen nur dann kleine Unterschiede richtig erkannt werden, wenn das Urtheil sofort bei Betrachtung des zweiten Objectes sich bilden kann und nicht etwa durch andere Momente am Entstehen verhindert wird, so hat auch die Versuchsperson bei den hier in Frage kommenden Fällen vielfach hinterher nicht mehr die Verkleinerung der einen Seite constatiren können und deshalb fälschlich die relativ gröfsere Seite auch für die absolut gröfsere gehalten.

Die anderen im Zeichnen weniger geübten Versuchspersonen

verfielen noch häufiger der erwähnten Täuschung. Auch war ihnen die Ursache ihres falschen Urtheils zunächst ganz unbekannt. Die meisten vermochten aber bei den Vergleichsrechtecken ein Hervortreten der verhältnifsmäfsig gröfseren Seiten sicher zu constatiren, nachdem ich sie darauf aufmerksam gemacht hatte. Am deutlichsten läfst sich meiner Erfahrung nach die Erscheinung bei kleinen rechteckigen schwarzen Flächen auf weifsem Grunde beobachten, wie z. B. bei den Rechtecken in der von Lipps angegebenen Figur 9. Hier konnten fast alle

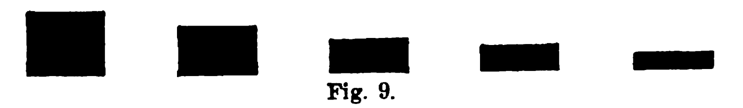


Fig. 9.

Versuchspersonen beim Wandern des Blicks von links nach rechts bei jedem neuen Rechteck das momentane lebhafte Hervortreten der horizontalen Grenzlinien, und beim Wandern des Blicks in umgekehrter Richtung das lebhafte Hervortreten der verticalen Linien und das Zurücktreten der horizontalen bestätigen. Zugleich schienen im ersteren Falle die objectiv gleichen Horizontalen immer gröfser und gröfser zu werden und im anderen Falle immer kleiner und kleiner. Bei einigen Versuchspersonen war die Täuschung theils von vornherein nicht vorhanden, theils hörte sie nach wiederholter Betrachtung auf. Dementsprechend war dann auch das Fehlen bezw. Verschwinden der Nebeneindrücke zu constatiren. Nicht ganz sicher vermag ich zu entscheiden, ob ich von den hervortretenden Linien auch einen absoluten Eindruck der Gröfse erhalte, doch halte ich es für wahrscheinlich.

Dafs das Hervortreten der relativ längeren Seite durch das veränderte Verhältnifs der Seiten bedingt ist, wird durch weitere Erfahrungen bewiesen, die ich bei Versuchen machte, bei denen ich Rechtecke von erheblich verschiedener Gröfse hinsichtlich des Verhältnisses der Seiten mit einander verglich. Mit einem Normalrechteck, dessen Verticale 20 mm und dessen Horizontale 32 mm lang war, verglich ich in regellosem Wechsel sieben andere Rechtecke, von denen das eine genau doppelt so lange Seiten hatte, während bei den 6 anderen die Horizontale theils länger, theils kürzer war, und zwar um 1, 2 und 3 mm. Ein Blatt mit der Normalfigur legte ich in bequeme Sehweite auf einen Tisch, vor dem ich safs, betrachtete es einige Secunden

und deckte dann plötzlich ein Blatt mit einem der gröſseren Rechtecke darüber. Nach wenigen Versuchen konnte ich mit groſser Genauigkeit beurtheilen, ob bei den gröſseren Rechtecken das Verhältniſs der Horizontalen zur Verticalen dasselbe war wie beim Normalrechteck oder nicht. Bei den Vergleichsrechtecken, deren Horizontale um 2 mm zu lang oder zu kurz war, trat kaum noch ein falsches Urtheil auf.

Bietet nun schon das Zustandekommen des gewöhnlichen Vergleichsurtheils der Erklärung groſse Schwierigkeiten, so scheinen diese Schwierigkeiten bei dem hier in Frage stehenden complicirteren Urtheil noch ganz erheblich zu wachsen. Als ich aber bei den obigen Versuchen sorgfältig darauf achtete, ob sich etwa noch irgend welche, in näherer Beziehung zu dem Urtheil stehende Vorgänge beobachten lieſsen, fand ich, daſs ebenfalls die relativ gröſseren Seiten lebhaft im Bewuſstsein hervortraten. Nun treten ja allgemein, wie ich in Abhandlung 1 erwähnt habe, bei Rechtecken die längeren Linien vor den kürzeren etwas hervor; indessen in den hier in Frage stehenden Fällen ist das Phänomen unvergleichlich viel stärker. Ferner habe ich vielfach mit Sicherheit constatirt, daſs bei Auffassung eines Vergleichsrechtecks ein Eindruck der Ausdehnung in der Richtung der relativ gröſseren Seiten auftrat. Derselbe unterschied sich von dem Eindruck der Ausdehnung, der sich bei der Vergleichung einfacher Linien geltend macht, nur dadurch, daſs die Ausdehnung sich nicht blos über ein Differenzstück, sondern über die ganze Fläche des Rechtecks erstreckte. Ich habe diesen Eindruck auch schon bei der Vergleichung von Rechtecken, die sich nur hinsichtlich der Ausdehnung e i n e r Dimension unterschieden, beobachtet; indessen erst bei den hier in Frage stehenden Versuchen wurde er so deutlich, daſs ich ganz sicher war, mich nicht zu irren.

Auch verschiedene, in der Selbstbeobachtung etwas geübte Versuchspersonen vermochten das Hervortreten der relativ längeren Seiten sowohl wie den Eindruck der Ausdehnung mit Sicherheit festzustellen. Einige erklärten sogar mit groſser Bestimmtheit, daſs das „unmittelbare Bewuſstsein der relativ gröſseren Länge“ genau solange vorhanden sei, als das Hervortreten andauere. Ferner kann ich darauf hinweisen, daſs ich die Erscheinung gerade in den Fällen immer deutlich beobachtet habe, in denen das Urtheil sich mit groſser Lebhaftigkeit und

Bestimmtheit aufdrängte. Ebenso hatten auch diejenigen meiner Versuchspersonen, die die Erscheinung deutlich beobachten konnten, ein sehr bestimmtes und lebhaftes Urtheil, was vielfach schon an den auffallend lebhaft gesprochenen Worten zu erkennen war.

Macht man aber längere Versuchsreihen mit demselben Normalrechteck und denselben 7 Vergleichsrechtecken, so hört die Erscheinung bei vielen Personen auf, und es kommt nun ein anderer Factor in Betracht, nämlich ein individuelles Wiedererkennen der einzelnen Vergleichsrechtecke. Die Versuchsperson identificirt oft schon nach zwei oder drei Wiederholungen ein dargebotenes Vergleichsrechteck mit einem bestimmten vorher gezeigten und erklärt nur deshalb die horizontalen oder die verticalen Seiten für zu lang, weil sie noch weiſs, daſs sie bei dem früheren Versuch das betreffende Urtheil abgegeben hat. Und wenn die Versuchsperson das neu gesehene Vergleichsrechteck auch nicht mit einem bestimmten früher gesehenen Rechtecke zu identificiren vermag, so weiſs sie doch vielfach noch, daſs es zu der G r u p p e derjenigen Vergleichsrechtecke gehört, deren Horizontale bezw. deren Verticale früher als relativ zu lang beurtheilt wurde. Wenn daher der Leser bei einer Wiederholung der Versuche das Hervortreten der relativ längeren Seiten und den Nebeneindruck der Ausdehnung nicht sogleich zu constatiren vermag, so bitte ich ihn, die Versuche zu anderen Zeiten, und zwar möglichst bei groſser geistiger Frische, zu wiederholen und dabei immer die Gröſse der Normal- und der Vergleichsrechtecke zu ändern.

Von mir sowohl wie von einer Reihe von Versuchspersonen ist jedenfalls, wie gesagt, die eben genannte Erscheinung mit Sicherheit beobachtet worden, und ich glaube, wir müssen mindestens mit der M ö g l i c h k e i t rechnen, daſs sie auch eine Grundlage für das Urtheil über das Verhältniſs der Seiten bildet. Ferner lassen sich nun auch mit Hülfe dieser Erscheinung die am Anfang dieses Paragraphen besprochenen Täuschungen leicht erklären, die bei der Vergleichung von nur nach einer Dimension verschiedenen Rechtecken auftreten. Denn abgesehen davon, daſs das H e r v o r t r e t e n der relativ längeren Linien, wie früher gesehen, schon allein eine Tendenz für das Urtheil „gröſser“ abgiebt, kommt noch hinzu, daſs der hier auftretende „Eindruck der Ausdehnung“ dem anderen „Eindrucke der Ausdehnung“ mindestens sehr ähnlich ist, der sich

bei einer gröfseren Vergleichslinie zeigt, wenn isolirte gerade Linien mit einander verglichen werden.[1] Alle Versuchspersonen, welche nicht die Täuschung vom Zeichnen her oder durch sonstige Erfahrung schon kennen, geben daher ohne Besinnen das falsche Urtheil ab. Sagt man ihnen dann aber, dafs sie sich geirrt haben, so suchen sie nun in der Folge genauer zu vergleichen. Sie fassen dabei die Rechtecke nicht mehr als ganze Figuren auf, sondern sie isoliren sich die zu vergleichenden Linien möglichst im Bewufstsein, indem sie sie vor den benachbarten Linien hervortreten lassen. Dann hört die beschriebene Erscheinung und zugleich auch die Täuschung auf.

Gegen diese Anschauung scheint zwar der Umstand zu sprechen, dafs ein und dieselbe Erscheinung als Grundlage zweier verschiedener Urtheile in Anspruch genommen wird. Denn erstens soll ja durch sie bedingt sein, dafs eine Seite eines Vergleichsrechtecks für länger erklärt wird als die entsprechende Seite des Normalrechtecks, und zweitens soll sie auch das andere Urtheil hervorrufen, dafs eine Seite nur im Verhältnifs zur zweiten länger ist. Indessen diese Schwierigkeit schwindet, wenn man folgendes beachtet. Die Versuchspersonen sind sich im Allgemeinen ihrer Fähigkeit, Rechtecke hinsichtlich des Verhältnisses der Seiten mit einander vergleichen zu können, gar nicht bewufst. Auch gelangen sie gewöhnlich bei den ersten Versuchen zu keinem bestimmten Urtheil über das Verhältnifs der Seiten. Es drängt sich ihnen nur das Urtheil auf, dafs das Vergleichsrechteck erheblich gröfser ist, und zwar scheint dieses Urtheil auf denselben Grundlagen zu beruhen wie das bei Vergleichung von Kreisen auftretende Urtheil „gröfser“. So habe ich auch bei den angeführten Versuchen über die Vergleichung von Rechtecken, bei denen nur e i n e Dimension verändert wurde, von Versuchspersonen bei gröfseren Aenderungen die Auskunft erhalten, dafs sich ihnen im ersten Momente nur das Urtheil, die zweite Fläche sei auffallend grofs oder auffallend klein („winzig“), aufgedrängt habe und kein Urtheil über die Gröfse der Seiten. In gleicher Weise macht sich nun auch bei den hier in Frage stehenden Versuchen zunächst das Urtheil über die

[1] Noch einfacher würde sich die Erklärung gestalten, wenn auch bei der relativ gröfseren Linie ein absoluter Eindruck der Gröfse sich geltend machen sollte, wie ich es nicht für unwahrscheinlich halte.

Gröfse der Fläche geltend. Allmählich jedoch tritt es mehr in den Hintergrund, weil die Versuchsperson weifs, dafs immer ein erheblich gröfseres Vergleichsrechteck dargeboten wird, und nun vermag erst der Eindruck der Ausdehnung bezw. das Hervortreten des einen Paares von Linien das Urtheil über das Verhältnifs der Seiten hervorzurufen. Und dafs er es überhaupt thut, ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dafs die Versuchsperson zunächst kein Urtheil hat und deshalb in ihrer Verlegenheit nach Anhaltspunkten für ein solches sucht.

Auf die angeführten Nebeneindrücke lassen sich dann noch einige weitere bekannte Täuschungen zurückführen, bei denen auch das Verhältnifs zweier Dimensionen in Frage kommt:

a) In Figur 10 haben die beiden geometrischen Gebilde die gleiche Höhe; rechts wird aber die Höhe überschätzt.

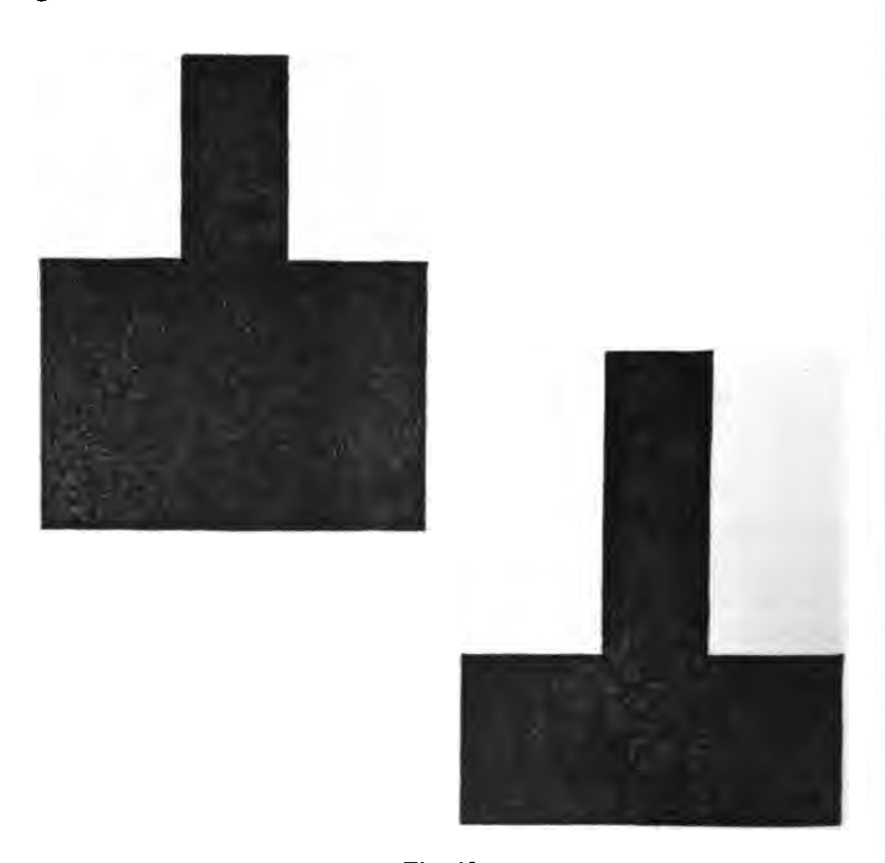


Fig. 10.

b) Eine Horizontale, welche von kleinen Verticalen eingefaſst ist, erscheint gröſser als eine gleich groſse, von längeren Verticalen eingefaſste Horizontale. (Vgl. Fig. 11 a, b, c.)

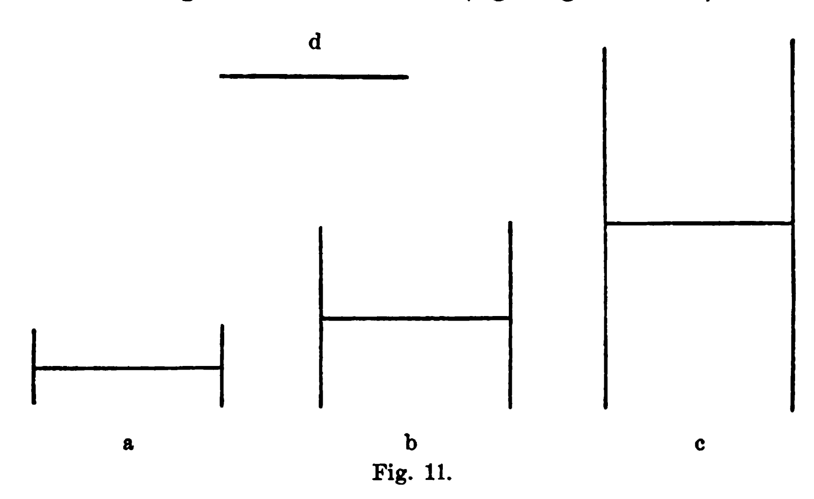


Fig. 11.

c) Ersetzen wir in Figur 11 die zu vergleichenden Linien durch leere Distanzen, so erhalten wir kürzere oder längere Parallelen, und die Entfernung der kürzeren erscheint gröſser (vgl. z. B. Figur 12).

Fig. 12.

In allen diesen Fällen habe ich ebenfalls das Hervortreten der gröſser erscheinenden Linien bezw. Distanzen sicher beobachtet und vor Allem dann, wenn die fragliche Täuschung sehr deutlich war. Bei der von den kürzesten Verticalen eingefaſsten Horizontalen (Figur 11 a) habe ich auch häufig mit voller Sicherheit das successive Hervortreten dieser Linie constatirt und zwar auch in solchen Fällen, in denen ich vorher keine gleiche, von längeren verticalen Linien eingefaſste Horizontale betrachtet hatte. Hierin liegt wohl auch der Grund, daſs diese Horizontale vielfach erheblich gröſser erscheint, als eine isolirte, nicht eingefaſste Horizontale (Figur 11 a und d). Indessen, diese letztere Täuschung wechselt sehr stark bei mir:

zuweilen habe ich sie gar nicht, zuweilen dagegen mit gröſster Deutlichkeit. Als Ursache des successiven Durchlaufens der eingefaſsten Linie dürfte derselbe Factor in Betracht kommen, welcher auch das successive Durchlaufen der in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten bedingt (vgl. Abhandlung 2, § 7).

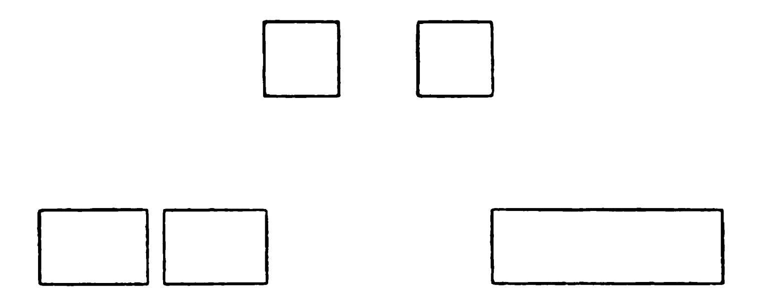
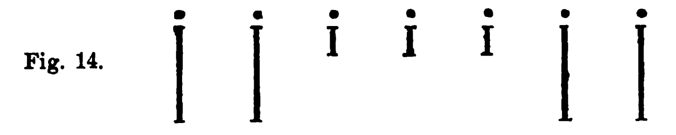


Fig. 13.

Ferner wird die Verhältniſsschätzung auch wirksam bei Betrachtung von Figur 13. Richten wir hier unsere Aufmerksamkeit zuerst auf den Complex der beiden Quadrate bezw. der beiden Rechtecke, indem wir uns die Breite des ganzen Complexes zu merken suchen, und dann auf das isolirt stehende breite Rechteck, so fällt uns die Breite des letzteren in vielen Fällen sehr stark auf, und wir sind deshalb geneigt, sie gegenüber der Breite des vorher betrachteten Complexes zu überschätzen. Indessen wird hier wohl die Verhältniſsschätzung nicht allein in Frage kommen, sondern auſserdem auch wohl noch dieselbe Ursache, welche die Ueberschätzung der leeren Punktdistanz gegenüber der in der Mitte getheilten Distanz bewirkt (vgl. oben S. 266).

Eine Reihe weiterer Täuschungen weisen endlich darauf hin, daſs die Verhältniſsschätzung nicht nur bei Rechtecken und bei rechtwinklig zu einander stehenden Linien oder Distanzen

Fig. 14.



eine Rolle spielt, sondern auch in vielen anderen Fällen. In Figur 14 scheinen z. B. die kürzeren Linien weiter von den

ihnen zugehörigen Punkten abzustehen als die längeren. Ich habe hier sicher beobachtet, dafs die überschätzte Distanz auffiel, wenn ich sie beim Vergleichen zuzweit betrachtete, und ich konnte die Täuschung durch isolirte Auffassung der zu vergleichenden Distanzen vollständig beseitigen. Es liegt daher nahe, sie ebenfalls auf den allgemeinen Satz zurückzuführen, dafs die relativ gröfsere Distanz auffällt. Ferner gehört hierher die Thatsache, dafs dieselbe Kreisfläche zwischen kleineren Kreisflächen gröfser erscheint als zwischen gröfseren Kreisflächen u. s. w. u. s. w.

Ob die erwähnten Factoren allein bei der Verhältnifsschätzung in Frage kommen, oder ob etwa auch noch andere Nebeneindrücke mitwirken, kann erst eine weitere eingehende Untersuchung sicher entscheiden. Bei den angeführten Versuchen über die Vergleichung von Rechtecken, die entweder nur hinsichtlich der Breite oder hinsichtlich der Höhe von einander abwichen, machte ich noch einige Erfahrungen, die auf andere Nebeneindrücke hinzuweisen scheinen. So fiel bei den Vergleichsrechtecken nicht immer die Gröfse der relativ längeren Seite auf, sondern in selteneren Fällen auch die Kleinheit der anderen Seite. Durchlaufe ich z. B. in Figur 9 die Rechtecke von rechts nach links, so treten immer im ersten Moment die von Rechteck zu Rechteck gröfser werdenden Verticalen hervor, aber trotzdem drängt sich im Allgemeinen meinem Urtheil nicht die Thatsache auf, dafs diese Verticalen gröfser werden, sondern die scheinbare Thatsache, dafs die Horizontalen von rechts nach links kleiner und kleiner werden. Es ist möglich, dafs in diesen und ähnlichen Fällen bei den kleiner erscheinenden Linien sich ein absoluter Nebeneindruck der „Kleinheit" geltend macht. Da aber gleichzeitig beim Durchlaufen der Rechtecke von rechts nach links immer im ersten Moment der Betrachtung eines neuen Rechtecks die Horizontalen stark im Bewufstsein zurücktreten, so haben wir noch mit der anderen Möglichkeit zu rechnen, dafs das Zurücktreten dieser Linien für das Urtheil „kleiner" maafsgebend ist. Allerdings treten die relativ kleineren Linien immer im Bewufstsein zurück, und es bleibt daher zu erklären, weshalb nur in einigen Fällen das Urtheil „kleiner" sich aufdrängt, in den meisten Fällen aber nicht. Indessen diese Schwierigkeit ist nicht allzugrofs. Denn wir werden wohl mit dem allgemeinen Satz zu rechnen haben, dafs

in erster Linie nur die im Bewufstsein hervortretenden Gröfsen ein Urtheil hervorrufen, und dafs die zurücktretenden Gröfsen nur dann das Gleiche thun, wenn wir beabsichtigen, gerade sie zu beurtheilen. In anderen Fällen, in denen die Linie, deren Kleinheit auffällt, wirklich kleiner ist, kann vielleicht auch ein Eindruck des „Zusammenschrumpfens" in Frage kommen.

Ferner mufs ich noch eine andere Thatsache erwähnen. Eine Versuchsperson gab mir an, dafs ihr ein Vergleichsrechteck, dessen längere Seite um einige Millimeter gröfser war als die entsprechende Seite des Normalrechtecks, im ersten Augenblick besonders „schlank" vorgekommen sei, und dafs ihr dementsprechend ein anderes Rechteck, dessen kürzere Seite gegenüber derjenigen des Normalrechtecks verlängert war, „gedrungen" erschienen sei. Die anderen im Vorstehenden angeführten Erscheinungen vermochte sie dagegen nicht zu beobachten. Indessen, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, dafs die Ausdrücke „schlank" und „gedrungen" durch besondere Nebeneindrücke veranlafst sind, so ist doch immerhin auch die andere Möglichkeit vorhanden, dafs bei dieser Versuchsperson lediglich die vorher angeführten Nebeneindrücke vorhanden waren, und dafs diese die Ausdrücke „schlank" und „gedrungen" veranlafsten.

§ 6. Während die in den beiden vorigen Paragraphen behandelten Täuschungen in erster Linie darauf zurückzuführen waren, dafs der Nebeneindruck der „Ausdehnung" bezw. „Zusammenziehung" nicht allein von den eigentlich zu vergleichenden Gröfsen abhängt, haben wir es bei den durch Contrast hervorgerufenen Täuschungen mit einer Beeinflussung des absoluten Eindrucks der Gröfse bezw. Kleinheit zu thun. Wie erwähnt, tritt der absolute Eindruck besonders stark auf bei der Vergleichung von Kreisen, wenn zuerst nur ein und derselbe Normalkreis und wenig verschiedene Vergleichskreise der Versuchsperson dargeboten werden und dann später plötzlich eine erheblich verschiedene Vergleichsgröfse eingeschaltet wird. Wird diese letztere Gröfse aber öfter gezeigt, so läfst der Eindruck vielfach schon beim zweiten oder dritten Male merklich nach, und zugleich scheint der Versuchsperson der Unterschied kleiner zu werden. Noch mehr läfst der Eindruck nach, wenn sämmtliche Vergleichsgröfsen von der Normalgröfse erheblicher abweichen.

Die Verhältnisse liegen demnach ganz ähnlich wie bei der Zeitschätzung. Vergleiche ich mit demselben Normalintervall eine Reihe wenig verschiedener Vergleichsintervalle und nehme dann plötzlich ein erheblich verschiedenes Vergleichsintervall, so macht sich auch ein besonders lebhafter, das Urtheil bestimmender Nebeneindruck geltend. Ich habe diese Erscheinung auf eine innere Anpassung an das Normalintervall zurückgeführt, und ich glaube, daſs auf eine innere Anpassung an eine Normalgröſse (eine „Einstellung") auch die hier in Frage stehenden Erscheinungen zurückzuführen sind. Allerdings ist damit nicht viel erklärt, da „innere Anpassung" ein ziemlich unbestimmter Ausdruck ist. Indessen, wir haben immerhin einige Kenntnisse erhalten über die Bedingungen, von denen die absoluten Eindrücke abhängig sind, und diese Kenntnisse genügen, um die schon im gewöhnlichen Leben häufig zu beobachtenden Contrasterscheinungen zu erklären.

Während wir es bei Versuchen mit Kreisen, Linien u. s. w. nur mit einer rasch vorübergehenden inneren Anpassung zu thun haben, machen sich im gewöhnlichen Leben Anpassungen von viel gröſserer Dauer geltend. Wir sehen z. B. täglich Menschen der verschiedensten Gröſse, am häufigsten aber Menschen mittlerer Gröſse, so daſs sich eine Einstellung auf diese mittlere Gröſse vollzieht. Da aber schon die einzelnen Exemplare vielfach ziemlich erheblich von der Mittelgröſse abweichen, so ruft erst eine verhältniſsmäſsig groſse Abweichung einen lebhafteren absoluten Eindruck hervor. Haben wir dagegen eine Zeit lang nur sehr groſse bezw. sehr kleine Menschen gesehen, so hat sich nun eine Anpassung an die betreffende Gröſse vollzogen, und nachher ruft schon eine Mittelgröſse den Eindruck der „Gröſse" bezw. „Kleinheit" hervor. Es kann daher ein und derselbe Mensch mittlerer Gröſse uns groſs oder klein erscheinen, je nachdem wir vorher nur sehr kleine oder nur sehr groſse Menschen gesehen haben.

Je weniger verschieden von einander die einzelnen Exemplare einer Classe von Objecten sind, desto präciser ist die innere Anpassung an die Mittelgröſse und desto kleinere Abweichungen genügen, um einen absoluten Eindruck hervorzurufen. So tritt insbesondere z. B. bei mir schon ein absoluter Eindruck ein, wenn ich eine Uhr sehe, die nur verhältniſsmäſsig wenig an Gröſse von der meinigen abweicht.

Unter den Begriff der Contrasterscheinungen lassen sich aber noch eine Reihe von Täuschungen unterordnen, deren Ursache eine wesentlich andere ist. So kann man auch von Contrast reden bei den Täuschungen des Paragraphen 5. Ferner rechnet man zu den Contrasterscheinungen noch die in Figur 15 abgebildete Täuschung, bei der die Verhältnifsschätzung zwar

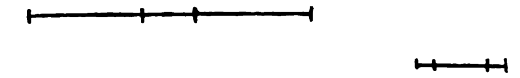


Fig. 15.

auch in Frage kommen mag, aber jedenfalls nicht allein. Wir haben zwei gleichlange horizontale und durch kleine Verticale begrenzte Linien von 7 mm Länge, von denen die eine an beiden Seiten um ca. 2 mm, die andere um ca. 20 mm verlängert ist. Die innere Wahrnehmung ergiebt nun, dafs beim Uebergange des Blicks von links nach rechts nicht sofort die zu beurtheilende Linie im Bewufstsein isolirt aufgefafst wird, dafs vielmehr im ersten Moment nur das am linken Endpunkte dieser Linie befindliche Ansatzstück mit den beiden begrenzenden Verticalen von der Aufmerksamkeit erfafst wird, und dafs einen Moment später erst die mittlere Linie selbst successiv hervortritt. Die Erscheinung ist sehr deutlich, und die verschiedensten Versuchspersonen haben sie bestätigt und zwar selbst solche, die sehr wenig Uebung in der Selbstbeobachtung hatten. Ein Herr sagte, es schiefse die Linie gleichsam aus dem linken Endpunkte nach rechts heraus, während ein anderer das successive Hervortreten der Linie mit der Dehnung eines schwarzen Gummifadens verglich. Die Ursache dürfte darin zu suchen sein, dafs je zwei benachbarte verticale Grenzlinien zu einem besonders einheitlichen Ganzen verbunden sind, und dafs in Folge dessen die Mittellinie sich nicht ganz leicht im Bewufstsein isoliren läfst. Bei flüchtigem Darüberhinwegblicken wird vielleicht der Complex als Ganzes im Bewufstsein hervortreten, so dafs seine Gesammtausdehnung einen gewissen Einflufs auf das Urtheil ausüben kann. Bei jedem Versuch, genauer zu urtheilen, ist aber das Bestreben vorhanden, die zu beurtheilende Linie im Bewufstsein hervortreten zu lassen vor den Ansatzstücken und dadurch zu isoliren. Da es nun ohne besondere Einübung nicht möglich ist, den Zusammenhang beider Grenzlinien mit ihren Nach-

barn gleichzeitig zu lösen, so wird zunächst die eine isolirt, und es dehnt sich dann die Aufmerksamkeit über die Mittellinie aus bis zur zweiten Grenzlinie. Dadurch entsteht der Eindruck der Ausdehnung, welcher für gröfsere Vergleichslinien charakteristisch ist.

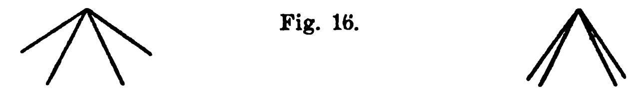


Fig. 16.

Der gleiche Gesichtspunkt kommt dann auch bei Figur 16 in Betracht, wo rechts der mittlere Winkel überschätzt wird. Und ebenso müssen wir auch in Figur 17 die rechts befindliche Senkrechte erst von den dicht herantretenden Linien isoliren.

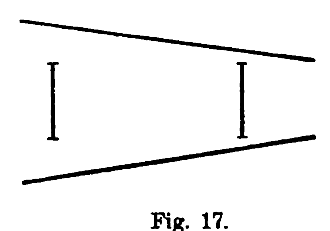


Fig. 17.

§ 7. Wir lernten in Abhandlung 2 (§ 2) die Thatsache kennen, dafs vielfach die eigentlich zu vergleichenden Gröfsen das Vergleichsurtheil nicht allein bestimmen, dafs vielmehr die Ausdehnungen benachbarter Gröfsen mitwirken. Ich will nun versuchen, auch diese Thatsache darauf zurückzuführen, dafs die benachbarten Gröfsen die das Urtheil bestimmenden Nebeneindrücke erzeugen.

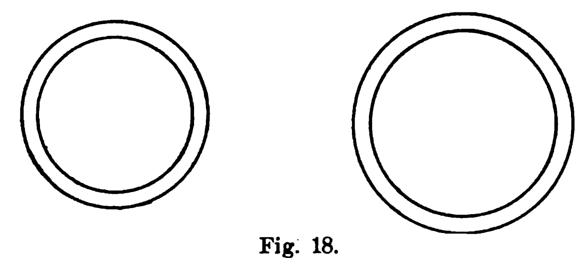


Fig. 18.

1. Nehmen wir zunächst die bekannte, in Abhandlung 2 (§ 2) schon besprochene Täuschung, welche entsteht, wenn wir die Vergleichung zweier Kreise dadurch erschweren, dafs wir den einen mit einer etwas gröfseren concentrischen Kreislinie umgeben und

in den anderen einen kleineren concentrischen Kreis hineinzeichnen (Figur 18). Sehen wir dann flüchtig von dem einen Kreise zum anderen, so bilden immer je zwei concentrische Kreislinien ein einheitliches Ganzes, einen Ring, und jeder simultan aufgefaſste Wahrnehmungsinhalt besteht aus zwei Theilen: Ring und Innenraum. In Folge dessen fällt beim Uebergange des Blicks von links nach rechts der gröſsere Innenraum auf, d. h. es machen sich die bei einem gröſseren Vergleichskreis auftretenden Vorgänge geltend, wie ich auch durch innere Wahrnehmung sicher constatirt habe. Da nun dieser Innenraum durch die eigentlich zu beurtheilende Kreislinie begrenzt wird, so ist die Tendenz zum Urtheil „gröſser" gegeben. Und selbst wenn man sich bemüht, die eigentlich zu vergleichenden Linien im Bewuſstsein zu isoliren, so gelingt das doch links nur sehr schwer: immer wieder sucht sich der ganze Ring der Aufmerksamkeit aufzudrängen. Erst nach längerer Uebung ist es mir gelungen, die zu vergleichenden Kreise ganz isolirt aufzufassen und damit die Täuschung vollständig zu beseitigen.[1]

Die oben erwähnten drei Versuchspersonen, welche ein bewuſstes Gedächtniſsbild des zuerst betrachteten Kreises auf den zweiten zu legen vermochten, hatten von vornherein keine Täuschung.

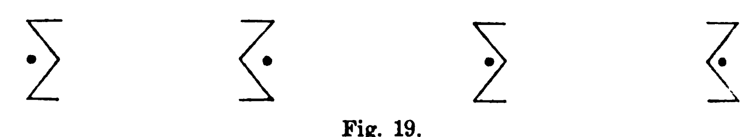


Fig. 19.

2. Ich entnehme noch ein zweites bekanntes Beispiel dem Capitel der sog. Theilungstäuschungen. In Figur 19 wird die Vergleichung der objectiv gleichen Punktdistanzen durch die innerhalb der Distanzen befindlichen Gebilde gestört, welche jede Punktdistanz in drei Theildistanzen zerlegen. Der Zwischenraum zwischen diesen eingezeichneten Gebilden (also die mittlere Theildistanz) ist rechts gröſser als links, und dementsprechend treten beim Uebergang des Blicks von links nach rechts die, eine gröſsere Vergleichsdistanz charakterisirenden Erscheinungen (Hervortreten des Zwischenraums und Eindruck der Ausdehnung) auf. Gleich-

[1] Einige Versuchspersonen zogen subjective Linien, welche die zu vergleichenden Kreise oben und unten tangirten. Diese Personen wuſsten natürlich sofort, daſs die Kreise gleich sind.

zeitig sind nun aber rechts die beiden äuſseren Theildistanzen verkleinert, und man würde sich daher jedenfalls hüten, rechts die Gesammtdistanz für gröſser zu erklären, wenn man diese Verkleinerung bemerkte. Thatsächlich fällt jedoch beim „gedankenlosen Darüberhinwegblicken" nur die Vergröſserung der mittleren Theildistanz und nicht die Verkleinerung der beiden äuſseren auf. Wir geben daher unbedenklich das Urtheil „gröſser" ab. Sieht man aber die Figur öfter an, mit der Absicht genau zu vergleichen, so fällt nun vielfach nicht nur die Veränderung des inneren Theiles, sondern auch diejenige der beiden äuſseren Theile der Gesammtdistanz auf, und die eingezeichneten Gebilde werden mehr als störende Momente empfunden. Läſst man ferner die begrenzenden Punkte im Bewuſstsein hervortreten, was vielen Versuchspersonen erst nach einiger Uebung gelingt, was andere aber unwillkürlich bei der ersten Betrachtung thun, so ist die Täuschung nicht vorhanden.

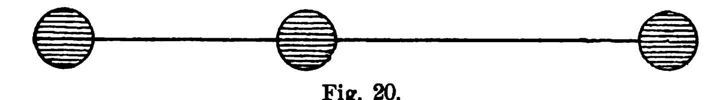


Fig. 20.

3. In Figur 20 soll die Gesammtstrecke, welche aus den beiden horizontalen Durchmessern des linken und des mittleren Kreises und deren Verbindungslinie besteht, mit der Verbindungslinie des mittleren und des rechten Kreises verglichen werden. Nachdem ich hier anfangs bei „gedankenlosem Darüberhinwegblicken" einer auſserordentlich starken Täuschung verfallen war und dabei die Erscheinungen, welche für eine auffallend viel gröſsere Linie charakteristisch sind (Nebeneindruck der Ausdehnung und absoluter Eindruck der Gröſse), rechts deutlich hatte constatiren können, suchte ich genauer zu vergleichen. Unwillkürlich isolirte ich mir die Durchmesser des ersten und des zweiten Kreises von den darüber und darunter befindlichen Parallelen, mit denen sie vorher ein einheitliches Ganzes gebildet hatten, und faſste sie mit der Verbindungslinie zu einer einheitlichen Gesammtlinie zusammen, die ich im Bewuſstsein hervortreten lieſs. Dabei fiel mir auf, daſs ich mir jetzt erst der Gesammtstrecke unmittelbar bewuſst wurde, daſs ich dagegen vorher eigentlich nur die kleine Verbindungslinie und zwei an ihren Enden befindliche Kreise wahrgenommen hatte. Da nun die Täuschung ganz erheblich nachlieſs, so war ich vorher

offenbar beim Uebergang des Blicks von der linken Hälfte der Figur zur rechten innerlich vorbereitet gewesen auf die Auffassung zweier durch eine Linie von bestimmter Gröſse verbundener Kreise, und die wirklich erblickte viel gröſsere Verbindungslinie hatte dann die für eine viel gröſsere Vergleichslinie charakteristischen Erscheinungen hervorgerufen. Je mehr ich dann später die eigentlich zu vergleichenden Linien im Bewuſstsein hervortreten lassen konnte, desto mehr schwand die Täuschung.

4. Vergleichen wir ein auf der Seite stehendes Quadrat mit einem gleichen, aber auf der Spitze stehenden, so wird letzteres überschätzt, weil die Seite des ersteren mit der Diagonale des anderen verglichen wird, wie wir in Abhandlung 2 (§ 2) gesehen haben. Dies ist darauf zurückzuführen, daſs wir beim Uebergange des Blicks zu dem auf der Spitze stehenden Quadrate auf die Auffassung einer der ersten gleichen und ihr gleich orientirten Fläche vorbereitet sind. Da der neue Wahrnehmungsinhalt die Fläche, auf die wir vorbereitet sind, mit seinen vier Ecken überragt, so macht sich in der Richtung der Diagonalen der Eindruck der Ausdehnung geltend. Allerdings wäre a priori wohl auch zu erwarten, daſs nun in schräger Richtung der Eindruck der „Zusammenziehung" sich geltend machte. Indessen, da bei dem auf der Spitze stehenden Quadrat die Diagonalen im Bewuſstsein hervortreten, während die schrägen Richtungen ganz zurücktreten, so macht sich nur der Eindruck der Ausdehnung wirklich geltend und bedingt das Urtheil „gröſser".

Zahlreiche andere Täuschungen lassen sich dann noch in ähnlicher Weise erklären.

§ 8. Verschiedene Factoren kommen, wie ich glaube, bei der Müller-Lyer'schen Täuschung in Betracht. Ich erwähnte schon früher (Abhandlung 2, § 2), daſs bei der in Figur 21 ab-

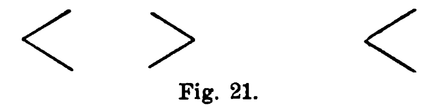


Fig. 21.

gebildeten Form dieser Täuschung das Urtheil vielfach durch Simultanvergleich zu Stande kommt, wenn wir gedankenlos auf die Figur blicken, und daſs dann die Täuschung besonders stark ist. Und zwar ist die Täuschung bei momentaner Behandlung so stark, daſs sie erst dann verschwindet, wenn der mittlere Winkel

in die Mitte zwischen den beiden äufseren gerückt wird. Zur Erklärung wies ich darauf hin, dafs die Figur aus drei Winkeln besteht, von denen die ersten beiden einander erheblich näher stehen als der zweite und dritte, und dafs in Folge dessen der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Winkel im Bewufstsein hervortritt, gemäfs dem früher (Abhandlung 2, § 9) constatirten Gesetze, dafs gröfsere Distanzen allgemein im Bewufstsein hervortreten. Da die eigentlich zu beurtheilenden Punktdistanzen in den breiteren Zwischenräumen zwischen den ganzen Winkeln enthalten sind und daher deren Eigenschaften mit besitzen, so wird das nur für den breiteren Zwischenraum richtige Urtheil „gröfser" fälschlich auch von der darin enthaltenen eigentlich zu beurtheilenden Punktdistanz ausgesagt.

Ich glaube nun, dafs dieselbe Ursache auch noch wirksam ist, wenn wir die beiden zu vergleichenden Distanzen nicht unmittelbar neben einander zeichnen, sondern durch einen Zwischenraum trennen, so dafs wir zum Successivvergleich gezwungen sind. Sehen wir flüchtig von der einen Distanz zur anderen, so unterlassen wir es anfangs auch vielfach, die eigentlich zu vergleichenden Punktdistanzen im Bewufstsein zu isoliren. Ja ich habe sogar in solchen Fällen gelegentlich beobachtet, dafs subjective Grenzlinien (ähnlich der in Abhandlung 1, Figur 8 erwähnten Grenzlinie) auftraten, welche die Winkel, und zwar besonders die Winkel mit einander zugekehrten Schenkeln, zu Dreiecken ergänzten. Dann liegt natürlich die Sache ganz analog wie bei der Täuschung in Figur 20: Hier wie dort machen sich die für eine viel gröfsere Vergleichsdistanz charakteristischen Erscheinungen deutlich bemerkbar, und das Urtheil „gröfser" entsteht wieder aus den eben für den Simultanvergleich dargelegten Gründen. Aber auch wenn wir uns bemühen, die betreffenden Punktdistanzen im Bewufstsein ganz hervortreten zu lassen und dadurch zu isoliren, so gelingt es doch nie vollständig. Ich selbst vermag mir höchstens einen schmalen, etwa 2—3 mm breiten Streifen durch die Aufmerksamkeit herauszuheben; und wenn ich dies thue, so ist die Täuschung jedenfalls wesentlich geringer. Diejenigen Versuchspersonen ferner, welche die Scheitelpunkte durch subjective Linien zu verbinden vermögen, haben zwar die eigentlich zu vergleichenden Gröfsen genügend vom Hintergrund isolirt, aber sie vermögen sie nicht vor den Schenkeln hervortreten zu lassen. Das Gleiche gilt ferner

für den Fall, wo die Scheitelpunkte durch objective Linien verbunden sind (vgl. Figur 22). So lange aber die eigentlich zu

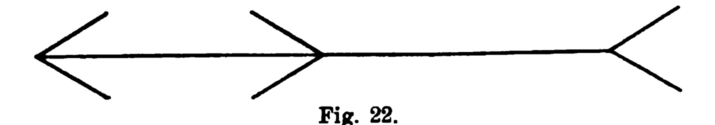


Fig. 22.

vergleichenden Linien vor den Ansatzstücken nicht hervortreten, sind wir beim Uebergang des Blicks von der linken zur rechten Horizontalen auf die Ansatzstücke und ihre Distanz mit vorbereitet. In Folge dessen entsteht rechts der Eindruck der Ausdehnung, welcher sich wieder über den ganzen zwischen den Schenkeln liegenden Raum und damit auch über die zu vergleichende Linie erstreckt. Je mehr es mir aber gelingt, die Horizontalen vor den Schenkeln hervortreten zu lassen, desto mehr schwindet die Täuschung. Ja, ich habe sogar einige wenige Versuchspersonen gefunden, welche die Schenkel so zurücktreten lassen konnten, dafs die Täuschung ganz aufhörte. Mir selbst ist dies jedoch auch nach längerem Bemühen nicht vollständig gelungen, aber immerhin soweit, dafs die Täuschung nur noch in schwachem Grade besteht. Leichter läfst sich schon die Täuschung beseitigen, wenn die Scheitelpunkte durch kleine Kreisscheibchen hervorgehoben oder wenn sie von den Schenkeln losgelöst sind, weil man dann die Punktdistanzen viel bequemer isoliren kann (vgl. Auerbach, *Zeitschr. f. Psychol.* 7, S. 152 ff.).

Aufserdem kommt hier nun noch ein weiterer Factor in Betracht. In § 14 (Fig. 11) sahen wir, dafs eine isolirte Horizontale vielfach unterschätzt wird gegenüber einer anderen, welche von kleinen Verticalen eingefafst wird. Ich hob dort hervor, dafs bei der eingefafsten Horizontalen der Eindruck der Ausdehnung sich geltend macht. Da nun auch in Figur 22 die Horizontalen von kleinen Linien eingefafst sind, so haben wir auch hier damit zu rechnen, dafs ein Eindruck der Ausdehnung hervorgerufen wird. Und in der That glaube ich einen solchen auch beobachtet zu haben, wenn ich die rechte Horizontale (bei Verdeckung der linken) mit ihren Ansatzstücken ganz allein auffafste, bei alleiniger Auffassung der linken Horizontalen und ihrer Ansatzstücke dagegen nie. Der Grund zu diesem verschiedenen Verhalten dürfte darin zu suchen sein, dafs links die angesetzten

kleineren Linien einander zugewandt und daher mit der Horizontalen zu einem besonders einheitlichen Ganzen verknüpft sind, das sich immer in allen Theilen gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht. Ferner haben wir das Nachlassen der MÜLLER-LYER'schen Täuschung bei einer erheblichen Verlängerung der Schenkel offenbar auch auf dieselbe Ursache zurückzuführen, welche die Unterschätzung einer von längeren Verticalen eingefaſsten Horizontalen gegenüber einer von kürzeren Verticalen eingefaſsten bewirkt.

Wie weit endlich noch andere Factoren bei der in Rede stehenden Täuschung in Frage kommen, lasse ich vorläufig dahingestellt.

Daſs aber bei der MÜLLER-LYER'schen Täuschung die zu vergleichenden Linien nicht verschieden groſs gesehen, sondern nur als verschieden beurtheilt werden, scheint mir aus einer einfachen Beobachtung hervorzugehen, welche schon von WUNDT (Die geometrisch-optischen Täuschungen, *Abhandl. d. sächs. Ges. d. Wiss., math.-phys. Cl.*, 24, S. 97) im Wesentlichen angegeben worden ist, und welche man leicht bei Betrachtung von Figur 23 machen kann. Hier befinden sich die zu beurtheilenden

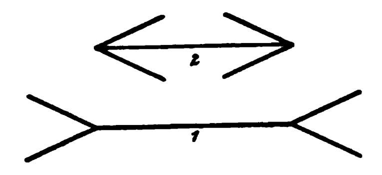


Fig. 23.

Linien dicht unter einander und sind parallel. Ich kann mir nun leicht subjective verticale Linien hervorrufen, welche die unter einander befindlichen Endpunkte der beiden Horizontalen mit einander verbinden. Da ich mir dann deutlich bewuſst bin, die Endpunkte genau senkrecht unter einander zu sehen, so müssen die den beiden horizontalen Linien entsprechenden Bewuſstseinsinhalte gleiche Ausdehnung haben. Trotzdem tritt aber die Täuschung sofort wieder ein, wenn die subjectiven Linien verschwinden, und wenn ich dann mit dem Blick von der Mitte der einen Horizontalen zur Mitte der anderen übergehe. Wenn nun in diesem Falle die den Horizontalen entsprechenden Bewuſstseinsinhalte wirklich verschieden ausgedehnt wären, so

müſste ich inzwischen den unmittelbaren Eindruck haben, daſs die eine Linie sich vergröſserte, bezw. daſs die andere sich verkleinerte. Davon ist aber nichts zu bemerken.

Wundt behauptet nun allerdings: „Fixirt man dann starr einen Punkt zwischen den Linien, so vermindert sich die Täuschung bedeutend, um bei der leisesten Blickbewegung wieder aufzutreten. Unterstützt wird das Verschwinden der Täuschung, wenn man die Endpunkte der Linien durch Senkrechte verbindet.“ Und diese Beobachtung benutzt er dann als Beweis dafür, daſs Bewegungen und Bewegungsempfindungen des Auges eine Rolle bei der Täuschung spielen. Es ist indessen nicht richtig, daſs „bei der leisesten Blickbewegung“ die Täuschung wieder auftritt. Ich selbst vermag mir z. B. gar nicht jene beiden subjectiven Verticalen bei Fixation eines zwischen den Horizontalen liegenden Punktes gleichzeitig hervorzurufen. Ich muſs vielmehr mit dem Blick zwischen den Horizontalen hin- und hergehen, und dann erst treten, rasch auf einander folgend, die Verticalen auf. Und das Gleiche konnten auch mehrere meiner Versuchspersonen feststellen. Auſserdem steht die Thatsache, daſs bei einer momentanen Beleuchtung (0,1 Sec.) der Figur 21 die Täuschung besonders stark ist, jeder Erklärung der Täuschung durch Augenbewegungen entgegen.

Die Ausführungen dieses Abschnittes stellen einen verhältniſsmäſsig groben Versuch dar, an einigen frappanten Beispielen zu zeigen, daſs mit Hülfe meiner Theorie des Successivvergleichs ein groſser Theil der geometrisch-optischen Täuschungen befriedigend erklärt werden kann. Quantitative Untersuchungen, die gestatten würden, die Täuschungen genauer im Einzelnen zu verfolgen, habe ich bis jetzt nicht angestellt. Man hat zwar die Ansicht ausgesprochen, daſs eine Theorie der geometrisch optischen Täuschungen nur dann als gesichert gelten könne, wenn sie auch die Ergebnisse quantitativer Untersuchungen zu erklären vermöge (Heymans, *Zeitschr. f. Psychol.* 17, S. 389 f.). Da jedoch die Täuschungen zum gröſsten Theile bei öfterer genauer Betrachtung erheblich nachlassen oder endgültig verschwinden, so ist es äuſserst schwierig auf diesem Gebiete exacte Messungen, die doch eine vielfach wiederholte genaue Betrachtung erfordern, durchzuführen. So vermag ich jetzt quantitative Untersuchungen über viele Täuschungen

an mir schon deshalb nicht mehr anzustellen, weil ich die betreffenden Täuschungen überhaupt nicht mehr habe. Aufserdem müssen aber, meiner Ansicht nach, den feineren quantitativen erst grobe qualitative Untersuchungen vorangehen, die die etwa wirksamen Factoren überhaupt erst einmal aufzeigen.

Um sich aber durch die angeführten qualitativen Untersuchungen von der Richtigkeit meiner Theorie überzeugen zu lassen, mufs der Leser natürlich in erster Linie die beschriebenen Erscheinungen selbst innerlich wahrzunehmen im Stande sein. Dazu gehört jedoch neben gröfserer Uebung in der Selbstbeobachtung überhaupt eine grofse Reihe von Versuchen, die zu den verschiedensten Zeiten und bei möglichster geistiger Frische angestellt wurden. Ich habe gefunden, dafs nur wenige Versuchspersonen die fraglichen Erscheinungen verhältnifsmäfsig leicht constatiren konnten. Immerhin konnten einige, denen die Beobachtung zuerst mifslang, diese dennoch bestätigen, nachdem ich sie zuvor in einem anderen Zusamenhange Versuche über die Erkennung von Gesichtsobjecten bei momentaner Beleuchtung hatte ausführen lassen, über die ich später ausführlich berichten werde. Da es bei diesen Versuchen darauf ankam, eine Menge von Einzelheiten über die nur ganz kurze Zeit dauernden Wahrnehmungsinhalte auszusagen, so waren diese Versuche besonders geeignet, die Versuchspersonen auf die Beobachtung der im ersten Momente der Betrachtung ins Bewufstsein tretenden Erscheinungen einzuüben. Vielleicht ist es auch der durch solche Versuche gewonnenen Einübung zu danken, dafs es mir selbst zuerst, und zwar vor Aufstellung jeglicher Theorie, gelungen ist, die betreffenden Nebeneindrücke zu beobachten, obwohl ich sie nicht mit solcher Deutlichkeit erlebe wie manche meiner Versuchspersonen. Sollte aber der eine oder andere meiner Leser auch nach wiederholten Bemühungen die Nebeneindrücke nicht zu constatiren vermögen, so wäre dies noch immer keine directe Widerlegung meiner Theorie, da es sehr wohl möglich bleibt, dafs bei einzelnen Personen die beschriebenen Nebeneindrücke zwar unbemerkt, aber doch durchaus wirksam wären.

(Schlufs folgt.)

(Aus dem psychologischen Laboratorium der Universität Breslau.)

Ein neuer Fallapparat zur Kontrolle des Chronoskops.

Von

HERM. EBBINGHAUS.

(Mit 6 Fig.)

Zur Kontrolle des HIPP'schen Chronoskops wird gegenwärtig wohl meist der von WUNDT erdachte und von KÜLPE und KIRSCHMANN eingehend beschriebene und geprüfte Kontrollhammer [1] benutzt. Bei der ersten Beschaffung von Apparaten für das Breslauer Laboratorium konnte gleichwohl dieser Apparat nicht in Betracht kommen. Erstens war er für die zur Verfügung stehenden bescheidenen Mittel zu kostspielig; zweitens bedarf er selbst wieder zu seiner oft zu erneuernden Kontrolle [2] eines genauen zeitschreibenden Apparates, an dessen Beschaffung einstweilen nicht gedacht werden konnte. Um dem Bedürfniſs einigermaaſsen zu genügen, kehrte ich daher zu dem einfacheren Princip des ursprünglich zur Kontrolle des Chronoskops benutzten HIPP'schen Fallapparats zurück, nämlich zu dem Princip der Angabe der Kontrollzeit durch eine frei fallende Kugel. Nur suchte ich die dem sehr primitiven HIPP'schen Apparat anhaftenden Mängel möglichst zu vermeiden.

---

[1] KÜLPE u. KIRSCHMANN. Ein neuer Apparat zur Controle zeitmessender Instrumente. *Philos. Studien* 8, S. 145.

[2] Auf die mannigfachen Einrichtungen des Apparats, die eine solche Kontrolle nothwendig machen, gehe ich nicht näher ein, sondern verweise nur auf eine in dieser Hinsicht wichtige Mittheilung von KÜLPE und KIRSCHMANN (S. 170). Nach einer kleinen Reparatur einiger elektrischen Kontakte an dem Apparat ging eine vorher von ihm mit 616 σ angegebene Fallzeit auf 598 σ zurück, wurde also um den bedeutenden Betrag von 18 Tausendstel Sekunden kleiner.

Da der auf solche Weise zu Stande gekommene Fallapparat bei einer chronographischen Prüfung in dem hiesigen physiologischen Institut sich von groben Fehlern frei zeigte, und im Vertrauen ferner darauf, daſs er vermöge seiner Konstruktion überhaupt keine sehr wesentlichen Fehler besitzen könne, habe ich ihn einige Jahre — übrigens nur zu Demonstrationszwecken — benutzt, hatte aber leider nicht die Möglichkeit, ihn ausgedehnteren Prüfungen von der erforderlichen schärfsten Genauigkeit zu unterwerfen. Seit einiger Zeit bin ich dazu in den Stand gesetzt, durch die Erwerbung eines ausgezeichneten Zimmermann'schen Kymographions, das bei den gröſsten Umlaufsgeschwindigkeiten die Ablesung von Tausendstel Sekunden mit genügender Genauigkeit gestattet. Mit seiner Hülfe habe ich nunmehr den Fallapparat im Laufe des vergangenen Sommers wiederholten Prüfungen unterzogen, sowohl in seinem ursprünglichen Zustande, wie auch nach Ausführung kleiner Veränderungen. Dabei haben sich seine Angaben stets so gleichmäſsig zuverlässig, ja geradezu überraschend genau erwiesen, daſs es mir nützlich scheint, den Apparat etwas allgemeiner bekannt zu machen.

Beschreibung des Apparates.

Sein allgemeines Princip besteht, wie schon gesagt, darin, daſs die von ihm gelieferten kleinen Zeitintervalle durch den freien Fall einer Kugel bestimmt werden. Um diese Fallzeiten nutzbar zu machen, waren namentlich drei Bedingungen zu erfüllen, denen von dem Hipp'schen Fallapparat nur sehr unvollkommen genügt wird.

1. Die Fallhöhen der Kugel, d. h. die Entfernungen zwischen ihrem Fuſspunkt und der Aufschlagsfläche müssen bis auf Bruchtheile des Millimeters genau eingestellt und abgelesen werden können.

2. Beginn und Ende des Falles der Kugel müssen so genau als möglich zeitlich zusammenfallen mit der Oeffnung oder der Schlieſsung eines elektrischen Stromes.

3. Die fallende Kugel muſs zur Ueberwindung des Luftwiderstandes möglichst schwer sein, und der Apparat doch kräftig genug, um ihren Fall aus gröſseren Höhen auszuhalten.

Daraus ergab sich folgende Einrichtung:

Auf einer kräftigen Holzunterlage, *A* in Fig. 1, die durch Stellschrauben wagerecht eingestellt werden kann, sind zwei ver-

nickelte Messingsäulen S und S' lothrecht befestigt. Bei einem Durchmesser von etwa 3 cm haben sie eine Höhe von 86 cm und sind auch an ihrem (in der Figur nicht sichtbaren) oberen Ende durch ein solides Metallstück fest mit einander verbunden. Auf ihnen gleitet mit mit leichter Reibung eine horizontale Metallbrücke Br, die durch zwei seitliche Schrauben s und s' in beliebiger Höhe festgestellt werden kann. Jede der beiden Säulen ist in genau gleicher Höhe über der Unterlage mit einer Milli-

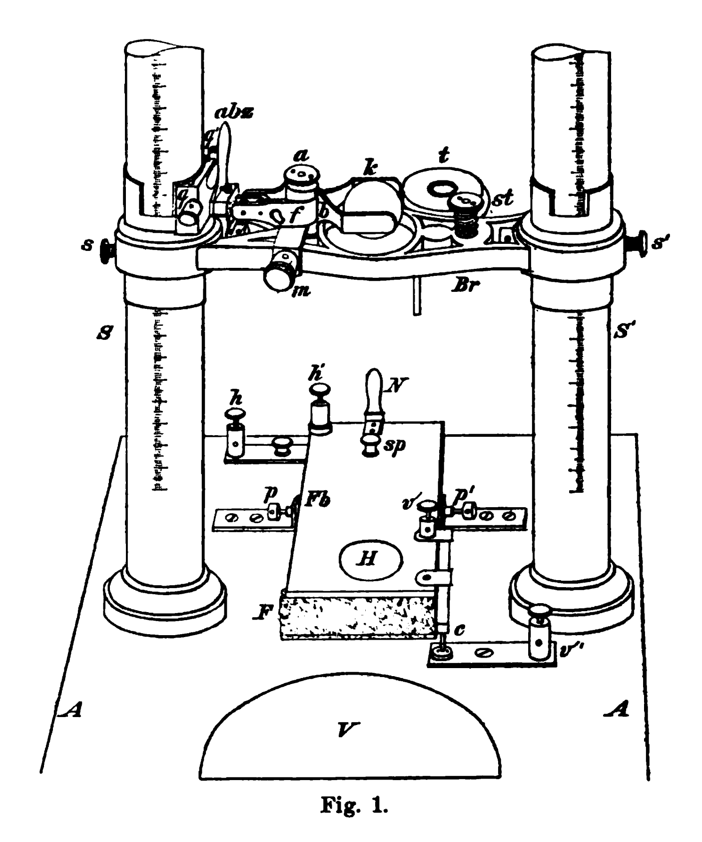


Fig. 1.

metertheilung versehen, und bei der Bewegung der Brücke wird jederseits an diesen Theilungen eine auf den Brückenhaltern eingeritzte Marke entlang geschoben, so dafs die Höhe der jeweiligen Einstellung stets an beiden Enden in Uebereinstimmung gebracht und genau abgelesen werden kann. In ihrer Mitte ist die Brücke ausgeschnitten, um die fallende Kugel durchzulassen; aufserdem trägt sie zwei Einrichtungen.

Die eine, links, dient dem Festhalten und Loslassen der Kugel. Sie besteht aus einer Art Zange, deren Arme um eine verticale Axe *a* drehbar sind. Die vorderen Hälften dieser Arme werden von zwei Messingbacken *b* gebildet, die sich gerade über dem Brückenausschnitt befinden. Werden sie zusammengedrückt, so stehen sie einander parallel und halten dann die Messingkugel *k* mit mäfsiger Kraft zwischen sich festgeklemmt und schwebend über dem Ausschnitt. Das Festhalten in der Parallelstellung geschieht an den hinteren Hälften der Zangenarme, den Fortsätzen *f*, und zwar vermittelst der Abzugsvorrichtung *abz*. Wird aber dieser Abzug etwas nach hinten, d. h. nach der Säule *S* hin, gezogen, so werden die beiden Fortsätze durch eine zwischen ihnen befindliche Spiralfeder schnell und kräftig aus einander getrieben. Die die Kugel haltenden Backen schnellen damit gleichfalls aus einander und die Kugel beginnt zu fallen.

Um diesen Moment auf das Chronoskop oder andere Apparate übertragen zu können, sind die beiden Zangenarme von einander und von allen übrigen Theilen des Apparats durch Hartgummizwischenlagen isolirt. Jeder steht nur mit einer seitlich angebrachten Klemmschraube in Verbindung, von denen eine, *m*, in der Figur sichtbar ist. Werden diese Klemmschrauben mit den Leitungsdrähten einer Elektricitätsquelle verbunden, so ist mithin der von dieser gelieferte Strom unterbrochen, solange die Zange geöffnet ist, dagegen geschlossen, sobald und solange die beiden Messingbacken die Messingkugel zwischen sich eingeklemmt halten. Sowie sie aus einander springen, wird er wieder unterbrochen. Genau in demselben Moment beginnt aber auch der freie Fall der Kugel. Ein Fehler könnte nur dadurch entstehen, dafs die eine Backe sich etwas früher von der Kugel loslöste als die andere, und die Kugel also, an dieser schleifend, eine wenn auch minimale Verlangsamung der beginnenden Fallbewegung erlitte. Um das zu vermeiden, ist darauf zu sehen, dafs die beiden Backen stets symmetrisch aus einander springen.

Die zweite auf der Brücke, und zwar rechts, befindliche Einrichtung dient dem richtigen Einbringen der Kugel zwischen die sie haltenden Backen. Sie wird von einem kleinen Teller *t* gebildet, der gerade in den Ausschnitt in der Mitte der Brücke hineinpafst. Er ist an dem seitlich angebrachten Stift *st* befestigt und wird von diesem in Höhe der Brücke selbst gehalten. Er kann aber auch durch Druck auf den Stift sammt diesem

heruntergedrückt und dabei zugleich um ihn als Axe bewegt werden. Läſst der Druck nach, so hebt sich der Teller durch Federkraft wieder in die Höhe der Brückenebene.

Die Handhabung dieser Einrichtungen ist nun diese. Man bringt den Teller von unten her in den Brückenausschnitt und legt die 27 mm im Durchmesser haltende und rund 90 g schwere Messingkugel in seine Mitte. Sie wird hier durch einen kleinen auf dem Teller befestigten Ring an dem Fortrollen gehindert. Dann schlieſst man die Zange, deren Backen, wenn sie richtig parallel stehen, sich lediglich von den Seiten an die Kugel anlegen, ohne sie irgendwie zu heben oder sonst zu bewegen. Schlieſslich drückt man den Teller wieder nach unten und dreht ihn zur Seite, so daſs die Kugel frei über dem Ausschnitt gehalten wird.

Fällt die Kugel nun herunter, so trifft sie unten auf ein rechteckiges Brettchen *Fb*, das zwischen Spitzen *p* und *p'* gelagert und daher etwas beweglich ist. Der vordere Theil des Brettchens wird durch sie heruntergedrückt und schlägt dabei gegen einen Filzstreifen *F*, durch den die Wucht des Stoſses aufgefangen und unschädlich gemacht wird. Um Deformationen der Oberfläche des Brettchens durch die verhältniſsmäſsig schwere Kugel selbst bei gröſseren Fallhöhen zu vermeiden, ist auſserdem an der Aufschlagstelle der Kugel eine genügend starke Hartgummiplatte *H* eingelegt. Von dieser springt die Kugel zurück und fällt in die an der Vorderkante des Untersatzes angebrachte Vertiefung *V*.

Mit der Abwärtsbewegung der vorderen Hälfte des Brettchens geht seine hintere Hälfte in die Höhe. In demselben Moment, wo diese Bewegung beginnt, wird nun ein Platinkontakt unterbrochen, der hinten an der Unterseite des Brettchens zwischen ihm und dem Untersatz des ganzen Apparates angebracht ist, und dessen beide Glieder mit den Klemmschrauben *h* und *h'* in Verbindung stehen. Ebenso wie der Beginn des freien Falls der Kugel kann also auch sein Ende mit einer so gut wie gleichzeitigen Unterbrechung eines elektrischen Stromes in Verbindung gebracht werden. Damit dieser Kontakt durch Funkenbildung nicht allmählich verschlechtert werde, ist er so eingerichtet, daſs er beim Gebrauch des Apparates durch einen Tropfen Glycerin benetzt werden kann. Auſserdem ist zu seiner Sicherung noch eine mit der Schraube *sp* in Verbindung stehende Spiralfeder an-

gebracht, durch die die hintere Hälfte des Brettchens mehr oder weniger stark nach unten gezogen wird. Damit aber nun der durch Aufschlagen der Kugel geöffnete Kontakt sich durch den Zug dieser Feder nicht sogleich wieder schliefse, befindet sich an der hinteren Seite des Brettchens noch eine Nase *N*, die es in der durch den Fall der Kugel herbeigeführten Stellung solange festhält, bis sie wieder zurückgedrückt wird.

Die Klemmschraube *h'* und die mit ihr in Verbindung stehende obere Spitze des erwähnten Platinkontaktes sind in ihrer Höhenstellung etwas veränderlich: sie können mehr oder weniger tief durch das Holz des Fallbrettchens hindurchgeschraubt werden. Dabei ändert sich natürlich die Höhenlage der hinteren Hälfte des Brettchens etwas, und jedesmal in entgegengesetztem Sinne die Höhenlage der vorderen Hälfte. Diese Einrichtung ermöglicht in einfachster Weise eine genaue Einstellung des Apparats, d. h. die Herstellung einer genauen Uebereinstimmung der von der Kugel wirklich zurückgelegten Fallhöhen mit den seitlich an den Säulen *S* und *S'* abgelesenen. Man stellt dazu die Brücke so ein, dafs ihre seitlichen Marken beiderseits auf einen bestimmten Theilstrich zeigen, z. B. auf 200 mm, und bringt den beweglichen Teller an seinen Platz in der Mitte der Brücke. Dann nimmt man einen an beiden Enden zugespitzten und fragezeichenförmig gebogenen Metallstab (Fig. 2), bei dem die Entfernung zwischen den freien Enden genau die eingestellte Gröfse von 200 mm hat, setzt das eine Ende auf die Mitte des Tellers und regulirt nun die Höhe des Fallbrettes so, dafs das andere Ende die Mitte der Hartgummiplatte *H* gerade berührt. Stimmt die Einstellung für irgend eine Höhe, so stimmt sie natürlich auch für alle anderen.

Fig. 2.

Um die Verwendbarkeit des Apparates zu erhöhen, ist auch am vorderen Ende des Fallbrettes noch ein Platinkontakt *c* angebracht, dessen beide Theile mit den Klemmschrauben *v* und *v'* leitend verbunden sind. Er wird durch das Aufschlagen der Kugel geschlossen. Der Moment aber, in dem das eintritt, kann natürlich mit dem Ende ihres freien Falls nicht so genau zusammenfallen wie die Unterbrechung des hinteren Kontakts, da das Fallbrett immer erst eine gewisse Strecke heruntergedrückt werden mufs, ehe der Schlufs eintritt.

Prüfung des Apparates.

Es handelt sich nun darum, ob die von dem Apparat für verschiedene Fallhöhen angegebenen und durch 2 Stromunterbrechungen abgegrenzten Zeiten auch mit den theoretisch für jene Höhen zu fordernden Fallzeiten übereinstimmen. Ich habe diese Prüfung für 4 Höhen angestellt, für diejenigen nämlich, denen theoretisch die Fallzeiten $^1/_{10}$, $^2/_{10}$, $^3/_{10}$ und $^4/_{10}$ Sek. zukommen. Die Fallbeschleunigung für Breslau beträgt 9811 mm in der Sekunde; die jenen Zeiten entsprechenden Fallhöhen ($^1/_2 g t^2$) sind mithin 49, 196,$_2$, 441,$_4$ und 784,$_9$ mm.[1] Die Prüfung wurde in bekannter Weise so vorgenommen, daſs die beiden Stromunterbrechungen durch ein elektromagnetisches Signal auf eine rotirende Trommel übertragen und die zwischen ihnen verflossenen Zeiten durch die gleichzeitig aufgeschriebenen Schwingungen einer Stimmgabel ausgemessen wurden.

Die zur Verfügung stehende Stimmgabel machte hundert Schwingungen in der Sekunde. Bei der hier erforderlichen Genauigkeit indes konnte sie nicht gebraucht werden, wie sie geliefert war, sondern wurde erst genau eingestimmt. Dies geschah auf graphischem Wege mit Hülfe eines Jaquet'schen Fünftelsekunden-Chronographen, unter Berücksichtigung wiederum von dessen nicht ganz unerheblichen Fehlern.[2]

[1] Da die Säulen des Apparats, wie oben angegeben, 86 cm hoch sind, diese aber wegen der auf der Brücke befindlichen Einrichtungen nicht ganz ausgenutzt werden können, ist mit $^4/_{10}$ Sek. Fallzeit die obere Grenze seiner Leistungsfähigkeit erreicht. Natürlich kann man ihn, um noch 1 oder 2 Zehntel mehr zu gewinnen, auch höher bauen; er verliert dann aber an Handlichkeit.

[2] Ich konnte zwei Jaquet-Chronographen, die mir von hiesigen Universitätsinstituten zur Verfügung gestellt waren, mit einander vergleichen. Sie zeigten übereinstimmend folgende Fehler. 1. Je zwei unmittelbar auf einander folgende Fünftelsekunden oder ganze Sekunden, die von den Apparaten angegeben wurden, waren unter einander nicht genau gleich, sondern das eine Intervall war immer etwa um eine halbe Stimmgabelschwingung zu lang und das folgende um den gleichen Betrag zu kurz. Nur zwei auf einander folgende Fünftelsekunden oder ganze Sekunden zusammen ergaben eine objectiv richtige Zeit. 2. Wenn man die Apparate Fünftelsekunden markiren lieſs, gingen sie nicht genau ebenso schnell, wie wenn sie ganze Sekunden markirten, sondern in jenem Fall etwas zu langsam. Sie blieben in etwa 12 Min. 1 Sek. zurück, in der Sekunde also etwa $1^1/_2$ Tausendstel. (Auch bei der Markirung ganzer Sekunden gingen sie, verglichen mit einer zuverlässigen Taschenuhr, noch etwas zu langsam, aber für meinen Zweck nicht mehr in Betracht kommend.) Die Stimmgabel

Die Uebertragung der Stromunterbrechungen auf die Kymographiontrommel geschah durch ein DEPREZ-Signal. Bekanntlich antworten diese Signale erheblich prompter und gleichmäſsiger auf Stromöffnung als auf Stromschluſs. Es trifft sich insofern also günstig, daſs die von dem Fallapparat angegebenen Zeiten eben durch zwei Stromunterbrechungen begrenzt werden. Zugleich ist damit noch ein anderer Vortheil verbunden. Auch auf Stromöffnung reagirt das Signal nicht absolut momentan, sondern erst nach Verlauf einer, wenn auch äuſserst kleinen, so doch hier nicht zu vernachlässigenden Zeit von unbekannter Gröſse. Wird nun das Signal sowohl zu Anfang wie zu Ende der zu messenden Zeit in genau gleicher Weise in Anspruch genommen, so erübrigt sich die Nothwendigkeit, diese Latenzzeit erst zu bestimmen und in Rechnung zu bringen: die von ihm gelieferten Zeitmarken werden beide um den gleichen Betrag verschoben, und ihre zeitliche Differenz bleibt dieselbe, wie wenn keine Latenzzeit vorhanden wäre. Allerdings muſs dazu der das Signal durchflieſsende elektrische Strom in beiden Fällen von gleicher Stärke sein, am einfachsten also von derselben Stromquelle (bei gleichen Widerständen) geliefert werden, und es entstand mithin noch die Nothwendigkeit, den bei Beginn des Falles der Kugel unterbrochenen Strom vor Beendigung ihres Falls wieder zu schlieſsen, damit er durch das Aufschlagen der Kugel aufs Neue unterbrochen werden könnte.

Dazu wurde an dem Fallapparat noch eine kleine Vorrichtung angebracht, die ich bisher nicht erwähnt habe. Zwischen dem Abzug *abz* und der ihm zunächst befindlichen Säule *S* wurden an der die Brücke tragenden Hülse 2 kleine Platinbleche in parallelen Ebenen und in geringer Entfernung von einander befestigt, aber so, daſs sie sich nicht berühren. Auch von den übrigen Theilen des Apparates sind sie durch Hartgummi isolirt; jedes steht nur mit einer seitlich angebrachten Klemmschraube (q und q' in Fig. 1) in leitender Verbindung. Wird nun nach richtiger Einbringung der Kugel zwischen die Metallbacken der Abzug nach hinten gezogen und dabei etwas weiter bewegt als zum Loslassen der Kugel erforderlich ist, so trifft er auf das vorderste Platinblech und preſst dieses bei Fortsetzung der Be-

wurde nun so eingestimmt, daſs sie für eine Zeit von 10 Sek. keine erkennbaren Abweichungen von dem entsprechend korrigirten Gang des JAQUET-Chronographen zeigte.

wegung gegen das zweite, so daſs bei Verbindung der Klemmen q und q' mit stromzuführenden Drähten durch dieselbe Abzugsbewegung, die erst eine Stromunterbrechung bewirkt, unmittelbar nachher hier ein Stromschluſs hergestellt wird.

Die Anordnung der Prüfungsversuche im Einzelnen wird durch Fig. 3 schematisch veranschaulicht. Die Elektricitätsquelle *E* wird mit einer der die Kugel haltenden Backen leitend verbunden, die andere Backe mit dem Elektromagneten des Deprez-Signals (*DS*); von diesem führt die Leitung weiter zu der einen Klemmschraube (*h*) des hinteren Kontaktes des Fallbrettchens und endlich von dessen anderer Klemmschraube (*h'*) zurück zu der Stromquelle. Auſserdem ist je eins der eben erwähnten Platinbleche mit je einer der kugelhaltenden Messingbacken in Verbindung gebracht. Zu Beginn eines Versuchs wird nun jener Fallbrettkontakt geschlossen und die Kugel zwischen die Messingbacken eingeklemmt. Der Strom kann jetzt cirkuliren und der Anker des Signals wird angezogen. Wird nun der Abzugshebel *abz* soweit nach hinten gedrückt, daſs er die die Kugel haltende Zange freigiebt, so springen die Backen aus einander, der Strom wird unterbrochen, der Schreibhebel des Signals schnellt in die Höhe und markirt den Moment auf der rotirenden Trommel durch einen kleinen Vertikalstrich. Unmittelbar darauf aber werden durch die natürliche Fortsetzung der Abzugsbewegung des Fingers die beiden Platinbleche gegen einander gedrückt. Der soeben unterbrochene Strom kann jetzt durch sie seinen Weg nehmen, er wird also wieder geschlossen, der Schreibhebel des Signals kehrt in die vorige, tiefere Lage zurück, um dann beim Aufschlagen der Kugel und der Lösung des hinteren Kontaktes abermals nach oben zu schnellen und jetzt in dieser Lage zu verharren.

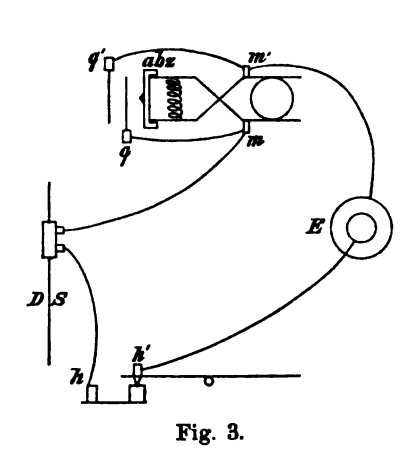


Fig. 3.

Zum Glück ist es nicht erforderlich, dem Leser die auf solche Weise gefundenen Resultate in gröſserer Anzahl vorzuführen. Er vermag sich ein ausreichendes Urtheil zu bilden durch ge-

nauere Betrachtung einer einzigen Versuchsreihe, die im Rahmen von Tabelle I (S. 302) in autotypischer Reproduction wiedergegeben ist und mit allen übrigen Ergebnissen vollkommen übereinstimmt. Sie umfafst 12 Einzelversuche, je 3 für jede der oben angebenen Fallhöhen, und zwar sind diese Versuche, was die Hauptsache ist, unmittelbar nach einander angestellt und ohne jede Auswahl auf 12 unmittelbar auf einander folgenden Trommelumläufen niedergeschrieben.[1]

Die Stimmgabelschwingungen bedeuten, wie oben erwähnt, Hundertstel Sekunden. Die die Fallzeiten begrenzenden Stromunterbrechungen sind durch die beiden vertikalen Erhebungen in den über den Schwingungen verlaufenden Geraden markirt. Der unmittelbar nach der ersten Unterbrechung erfolgende Stromschlufs wird durch einen kleinen Bogen wiedergegeben, dessen wechselnde Länge von der verschiedenen Schnelligkeit der Abzugsbewegung des Fingers bedingt wird und also keine Bedeutung hat. Man erkennt nun bei näherer Prüfung der Kurven, dafs die beiden zusammengehörigen Vertikalmarken jedes Versuchs nicht etwa nur im groben die theoretisch geforderten Anzahlen von Stimmgabelschwingungen zwischen sich schliefsen, sondern dafs sie ausnahmslos stets genau in dieselbe Phase der Schwingungen fallen, dafs also die zu den verschiedenen Fallhöhen gehörigen Fallzeiten von 10, 20, 30 und 40 Gabelschwingungen von dem Apparat mit gröfster Präcision — und sicher bis auf 1 Tausendstel Sekunde genau — wiedergegeben werden. Bemerkenswerth ist, dafs selbst bei der gröfsten Fallhöhe der Kugel von etwa 80 cm der Luftwiderstand noch keine erkennbare Verlängerung der theoretischen Fallzeit herbeigeführt hat, und ebensowenig bei der geringsten Fallhöhe von etwa 5 cm die Nothwendigkeit, das Fallbrett behufs Lösung des hinteren Kontaktes erst um eine minimale Distanz herunterzudrücken. Beides offenbar in Folge der verhältnifsmäfsig grofsen Schwere der Kugel.

[1] Ich habe auch nicht einmal die hier und in Tabelle II reproducirten Kurven aus einer gröfseren Anzahl anderer als die bestgelungenen ausgewählt. Sie wurden von vornherein zur Reproduktion bestimmt und dann genommen, wie sie ausfielen. Daraus erklärt sich die verhältnifsmäfsig grofse und in Tabelle II schon fast störende Dicke der aufgezeichneten Linien. Um eine gute Wiedergabe zu ermöglichen, mufsten die Trommelüberzüge etwas stärker bewufst werden und die Schreibapparate etwas dickere Linien ziehen, als ohne diese Rücksicht nöthig gewesen wäre.

Tabelle I.

Fallhöhen	Fallzeiten berechnet	Fallzeiten beobachtet
mm	Sek.	
49	0,1	
196,2	0,2	
441,4	0,3	
784,9	0,4	

Die in diesen Versuchen von dem Fallapparat angegebenen Zeiten zwischen zwei Stromunterbrechungen sind auf das Chronoskop nicht direct übertragbar; hierzu bedarf es vielmehr entweder der Kombination Oeffnung-Schlufs oder der anderen Schlufs-Oeffnung. Indes diese zweite kann ohne Weiteres auch mit den beiden Stromunterbrechungen des Fallapparats hergestellt werden. Man leitet den Strom durch den hinteren Kontakt des Fallbrettes und dann weiter in zwei neben einander geschalteten Zweigen sowohl durch den Kugelhalter des Fallapparats wie den Elektromagneten des Chronoskops zurück zu der Stromquelle. Solange dem Strom der Weg durch die Messingkugel zur Verfügung steht, geht kein nennenswerther Antheil durch die einen viel gröfseren Widerstand bietende Zweigleitung des Chronoskops. In dem Moment des Auseinanderspringens der Kugelzange aber mufs der ganze Strom diesen Weg nehmen, um dann beim Aufschlagen der Kugel unterbrochen zu werden.

Die Kombination Oeffnung-Schlufs läfst sich nicht auf so einfache Weise verwirklichen. Die Benutzung von zwei ganz getrennten Stromkreisen, durch die die Sache möglich wäre, würde der Verwendung des Chronoskops in den mit ihm anzustellenden Untersuchungen, für die es doch kontrollirt werden soll, nicht entsprechen, und also unzweckmäfsig sein. Sehr nahe liegt natürlich die Benutzung des v o r d e r e n Kontaktes des Fallbretts (s. S. 297). Indes er funktionirt nicht ganz so befriedigend wie der hintere; wie ja wegen der Nothwendigkeit, dafs die aufschlagende Kugel das Widerstand leistende Fallbrett erst eine gewisse endliche Strecke herunterdrücken mufs, von vornherein erwartet werden kann. Ich habe ihn in entsprechender Weise geprüft (indem ich den Stromschlufs des Kontaktes durch Nebenschliefsung für das Deprez-Signal wieder in Stromöffnung verwandelte) und theile 8 unmittelbar nach einander gewonnene Resultate, je 2 für jede der 4 Fallhöhen, in Tabelle II mit. Die erhaltenen Fallzeiten sind, wie man sieht, durchweg (abgesehen von der allerersten) um 1—$1^1/_2$ Tausendstel Sekunde länger als sie in Folge der blofsen Fallbeschleunigung sein sollten, aufserdem sind sie unter einander etwas weniger übereinstimmend als in Tabelle I, und endlich an ihrem Ende zum Theil etwas weniger scharf abgegrenzt als dort.

Da es somit wünschenswerth erscheint, den so präcise arbeitenden hinteren Kontakt des Fallbrettes auch zur Kontrolle

Tabelle II.

Fallhöhen	Fallzeiten berechnet	Fallzeiten beobachtet
mm	Sek.	
49	0,1	
196,2	0,2	
441,4	0,3	
784,9	0,4	

der Kombination Oeffnung-Schlufs bei dem Chronoskop verwenden zu können, habe ich an dem Apparat noch eine weitere kleine Einrichtung angebracht, die dies gestattet. Der mehrerwähnte Abzugshebel der Kugelzange wurde, gleich den hinter ihm befindlichen Platinblechen, von den übrigen Theilen des Apparats isolirt, so dafs er ebenso wie jene noch zur Herstellung eines Stromschlusses Verwendung finden kann. Werden die Leitungen dann so hergestellt, wie Figur 4 schematisch angiebt, so geht der Strom zunächst nach Einbringen der Kugel zwischen die sie haltenden Arme durch diese und den Elektromagneten (*Em*) des Chronoskops. Dieser Weg wird durch das Fortziehen des Abzugs von der Kugelzange und deren Auseinanderspringen unterbrochen. Unmittelbar darauf aber wird der weiter bewegte Abzug gegen das vordere Platinblech gedrückt und damit eine durch den hinteren Kontakt des Fallbrettes führende und das Chronoskop umgehende Strombahn geschlossen. Wieder einen Moment später wird durch Berührung auch des hinteren Platinblechs eine Zweigleitung zu diesem Stromwege hergestellt, die den Elektromagneten des Chronoskops umkreist. Sie bleibt aber wegen des in ihr bestehenden gröfseren Widerstandes solange unwirksam, bis durch das Aufschlagen der Kugel der hintere Kontakt des Fallbretts geöffnet und damit dem Strom kein anderer Weg mehr als durch das Chronoskop hindurch gelassen wird. Auf diese Weise wird also genau in den Momenten der beiden Stromunterbrechungen des Fallapparats ein den Elektromagneten des Chronoskops umkreisender Strom erst geöffnet und dann wieder geschlossen.[1]

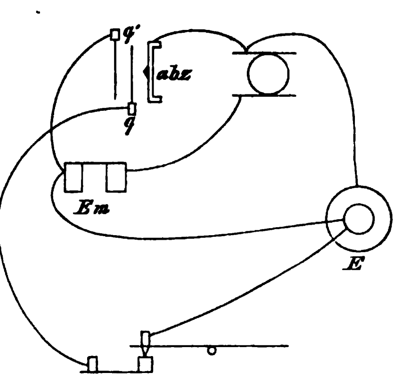


Fig. 4.

[1] Der Fallapparat ist von dem hiesigen Mechaniker F. Tiessen, Schmiedebrücke 32, angefertigt worden.

Literaturbericht.

Dictionary of Philosophy and Psychology. Including many of the principal conceptions of Ethics, Logic, Aesthetics, Philosophy of Religion, Mental Pathology, Anthropology, Biology, Neurology, Physiology, Economics, Political and Social Philosophy, Philology, Physical Science, and Education, and giving a Terminology in English, French, German and Italian. Written by many hands and edited by J. M. Baldwin with the Cooperation and Assistance of an International Board of Consulting Editors. In three volumes with illustrations and extensive bibliographies. Vol. I. (A — Laws of Thought). New York and London, Macmillan. 1901. XXIV u. 644 S. 4°. $ 5.—

Wie die Inhaltsbeschreibung des Titels erkennen läfst, ein vielseitiges und auf der gemeinsamen Arbeit vieler Kräfte beruhendes Buch. Ueber die mit ihm angestrebten Ziele giebt eine längere Vorrede Auskunft. Es soll wesentlich zwei Zwecken dienen.

Erstens der Förderung der gelehrten Arbeit durch Mittheilung klarer und von Autoritäten anerkannter Definitionen und Erläuterungen wissenschaftlicher Begriffe. Nicht neue Termini sollen geschaffen oder zwischen widerstreitenden Deutungen willkürlich entschieden werden, sondern der Sinn der vorhandenen soll durch das Zusammenwirken mehrerer Fachgenossen festgestellt, ihre historische Entstehung verstanden, und zugleich ihr Aequivalent in den 3 wichtigsten aufserenglischen Kultursprachen angegeben werden.

Der andere Zweck des Buches ist pädagogischer Art: es soll der Einführung der Lernenden dienen. Wohlformulirte Resultate sollen ihnen geboten werden, nicht Diskussionen; in Verbindung damit sollen sie bei jedem Artikel durch kurze bibliographische Angaben einen ersten Leitfaden für die Literatur des Gegenstandes erhalten; sie sollen endlich aus den Gebieten der zahlreichen anderen Wissenschaften, die für die Philosophie und Psychologie in Betracht kommen, zuverlässige Informationen finden.

Zur Erreichung dieser Ziele hat sich der Herausgeber mit einem ganzen Stabe von Mitarbeitern verbündet — 51 Namen, ihn selbst eingeschlossen, nennt das Verzeichnifs —, die nach einem bestimmten System in kleineren Gruppen die aufzunehmenden Artikel feststellten und ausarbeiteten. Dazu kommt noch eine kleine Zahl von besonders eng verbundenen Kräften für bestimmte einzelne Gebiete, und endlich eine Art Oberrevisionscommission, bestehend aus 17 Gelehrten verschiedener Länder,

zur Rathertheilung und namentlich zur Entscheidung über die fremdsprachlichen Aequivalente der einzelnen Stichworte.

Den eigentlichen Kern des Buches, um den die anderen Disciplinen je nach ihrer relativen Wichtigkeit für ihn gruppirt sind, bilden, wie der Haupttitel sagt, Philosophie und Psychologie. Allerdings mit einer merkwürdigen Einschränkung: die Geschichte der Philosophie sowie die Griechische und Scholastische Philosophie, also die zu einem tieferen Verständnifs unentbehrlichen Grundlagen aller Philosophie, soll man nicht in ihm suchen. Augenscheinlich soll mit dieser Bestimmung einem sonst sehr naheliegenden Tadel über die auf jenen Gebieten vorhandenen Lücken begegnet werden. Denn das für sie nun dennoch ziemlich reichlich Gebotene erscheint so als eine über das Gewollte hinausgehende Zugabe und nicht als ein Zurückbleiben hinter der Absicht. Aber thatsächlich bildet diese Einschränkung für ein Lexikon der Philosophie einen empfindlichen Mangel.

Der Umfang des Unternehmens ist auf 3 Quartbände berechnet. Die beiden ersten werden das eigentliche Lexikon enthalten, abschliefsend mit 5 Indices für griechische, lateinische, deutsche, französische und italienische Stichworte. Der dritte Band wird dazu dann eine umfassende Bibliographie bringen, theils sachlich theils alphabetisch geordnet.

Es ist schwer, über ein Werk dieser Art, das naturgemäfs erst in längerem Gebrauch erprobt werden kann, nach einigen vorläufigen Proben ein Urtheil abzugeben, das einmal der grofsen auf die Sache verwandten Arbeit gerecht wird, aber doch auch andererseits den hohen von dem Herausgeber selbst aufgestellten Gesichtspunkten nichts vergiebt. Sicherlich ist das Buch als Ganzes eine tüchtige Leistung. Es befriedigt ein vorhandenes Bedürfnifs in unvergleichlich besserer Weise als irgend ein anderes, das wir besitzen, und die Energie und Arbeitskraft, mit der der Herausgeber und seine Mitarbeiter in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit etwas so Brauchbares geschaffen haben, verdienen volle Anerkennung. Eine ganze Reihe von Artikeln sind uneingeschränkt musterhaft: knapp und doch über den Umfang des Gegenstandes ausreichend orientirend, übersichtlich gegliedert, klar und in wohlerwogenen Ausdrücken formulirt. Sie entsprechen vollkommen dem, was man in einem solchen Lexikon im Gegensatz zu einer Encyklopädie zu finden erwartet. So z. B., um einzelnes zu nennen, die Artikel Abstract Idea, Idea, Associationism (Stout); Colour-mixture, Simultaneous Contrast, Entoptic Phenomena, Haptics (Titchener); Astigmatism (Mrs. Ladd-Franklin); Aesthetics, Catharsis (Tufts); Amusia, Aphasia (Jastrow—Baldwin); Contradiction, Contraposition, Conversion (Adamson); Darwinism, Heteromorphosis (Ll. Morgan); Habit (Baldwin—Stout). Auch einzelne längere Artikel, wie z. B. Idealism (Pringle-Pattison), sind hierher zu zählen. Ebenso erscheinen mir die verschiedensprachlichen Aequivalente der behandelten Begriffe, soweit ich ein Urtheil habe, durchweg wohlgetroffen.

Gleichwohl kann ich nicht leugnen, dafs ich von der Vereinigung so vieler und so tüchtiger Kräfte eigentlich noch mehr erwartet hätte. Eine sehr grofse Zahl von Artikeln, vielleicht die Mehrzahl, vermag ich der

erwähnten Gruppe der musterhaften nicht zuzurechnen. Sie entfernen sich nach zwei Richtungen von ihr.

Einmal nach oben: sie sind für die Zwecke des Buches zu breit und überhaupt nicht mehr lexikonmäfsig. Nervous Degeneration z. B., eine für die Psychologie doch ziemlich nebensächliche Sache, bekommt 4 Spalten und eine schöne Tafel, Epilepsy 4 1/2, Hysteria 5, Galton's Law 5 Spalten, während so centrale Dinge wie Definition, Emotion, Habit auf je 1 1/2 Spalten, Vorstellungsassociation auf 1, Induction auf 2 Spalten abgehandelt werden. Einzelne dieser Artikel sind gar zu vollständigen kleinen Abhandlungen ausgewachsen. Sie sind als solche zum Theil sehr werthvoll, namentlich 4 Arbeiten von Royce über Griechische, Scholastische, Kant'sche und Hegel'sche Terminologie mit zusammen 78 Spalten, dann auch die Artikel Brain (35 Spalten) von C. L. und C. J. Herrick, Laboratory of Psychology (22 Spalten; Baldwin, Cattel, Titchener, Warren), Language (16 Spalten; Wheeler). Aber sie fallen aus der Haltung des Ganzen zweifellos heraus und bilden zugleich eine Erschwerung der schnellen Benutzung des Buches, auf die es doch auch ankommt.

Diesen ausufernden und encyklopädischen Artikeln stehen dann zahlreiche andere gegenüber, die hinter den berechtigten Erwartungen entschieden zurückbleiben. Bisweilen gehen sie nicht genug auf den Kern der Sache und verweilen zu sehr bei allerlei Nebenwerk (z. B. Attention); bisweilen sind sie zu knapp und dürftig (Association of ideas, visual Accommodation); bisweilen discutiren sie zuviel (Feeling). Die Formulirung ist häufig durchaus nicht wohlerwogen, sondern flott und anscheinend ohne grofse Ueberlegung hingeschrieben; einzelnes ist direct irreleitend. Von einer Alexandrian School z. B. zu sprechen, deren Blüthe von 30 v. Chr. bis 529 n. Chr. reiche, und die nach einander in Philo, dem Neuplatonismus und Clemens-Origenes ihren Ausdruck finde, ist schief; von dem Franziskanerorden zu sagen, er sei von Bedeutung für die mittelalterliche Philosophie, because its doctors were realists as opposed to the nominalism of the Dominicans, ist ganz irrig.

Sicherlich hängen die Mängel des Buches zum Theil mit der Vielköpfigkeit seiner Herstellung zusammen, deren störende Wirkungen auszugleichen, dem Herausgeber bei der grofsen Fülle der Mitarbeiter nicht gelungen ist. Er selbst freilich sieht in diesem cooperativen Charakter die eigentliche Stärke seines Werkes und beruft sich mit gewaltigem Selbstbewufstsein auf ihn, um den verwegenen Kritiker vorweg zu entwaffnen. „Kaum etwas ist in dem Buche ausgesprochen, was nicht die Unterstützung einer Gruppe von Männern von der höchsten Autorität besitzt. Das möge der Einzelne beherzigen, der diesen oder jenen Punkt unbefriedigend findet. He is one; we are many". Wie man sieht, ganz modern: Trust gegen Individuum. Aber in wissenschaftlichen Dingen wird das Zusammenarbeiten Mehrerer, ohne das ja vielleicht Werke wie das vorliegende gar nicht mehr zu Stande gebracht werden können, eher als ein nothwendiges Uebel wie als ein besonderer Vortheil anzusehen sein. Soll es gar, wie hier geschehen, zu einer Art kommissarischer Feststellung der einzelnen Artikel ausgedehnt werden, so sind jedenfalls ganz andere Zurüstungen und Aufwendungen erforderlich, als sie hier in Anwendung gebracht sind, vielleicht auch als

sie einer privaten Vereinigung überhaupt möglich sind. Bei dem hier eingeschlagenen Verfahren machen die von mehreren Verfassern gemeinschaftlich gezeichneten[1] Artikel vielfach den Eindruck von Flickwerk.

Am wenigsten befriedigend erscheinen mir die zahlreichen biographischen Artikel des Lexikons, obschon selbstverständlich auch bei ihnen manches Wohlgelungene anerkannt werden mufs (z. B. BAUMGARTEN, HELMHOLTZ). Sie leiden durchweg unter dem Uebelstande, dafs in ihnen grundsätzlich selbst die wichtigsten Werke der behandelten Autoren nicht genannt werden, weil diese ja in dem dritten (bibliographischen) Bande gebracht werden sollen, und dafs ebensowenig ihre geistige Arbeit sonst näher charakterisirt wird, weil dies den sachlichen Artikeln vorbehalten bleibt. Mir scheint, dafs mannigfache Wiederholungen in einem Nachschlagewerke, das allen möglichen Gesichtspunkten gerecht werden soll, ganz unvermeidlich sind, ja geradezu nothwendig, um den Belehrung Suchenden rasch zu befriedigen. So hat ja auch der Herausgeber eine bibliographische Ausstattung der sachlichen Artikel trotz des dritten Bandes für nützlich gehalten; ebenso hat sich der Bearbeiter der Biographien hier und da von dem ihm auferlegten Zwange frei gemacht und seine Artikel etwas voller gestaltet. Aber im ganzen sind sie überaus dürftig und beschränken sich auf die alleräufserlichsten Daten. Daneben haben sie noch zwei andere Fehler.

Sie sind erstlich vielfach nicht genügend gegen einander ausgeglichen, d. h. in ihrer verhältnifsmäfsigen Länge einigermaafsen angepafst der verschiedenen Bedeutung der behandelten Personen für die beiden Hauptdisciplinen des Lexikons. KANT sind 10 Zeilen gewidmet (abgesehen von seiner Philosophie, die besonders behandelt wird, aber einschliefslich zweier Zeilen mit Verweisen), dagegen CONDORCET 21, CICERO 24, dem Historiker JOSEPHUS 12 $^1/_2$, dem Bischof ARIUS 11 $^1/_2$ Zeilen. Am schlimmsten ist in dieser Beziehung ein Mann weggekommen, der für die beiden Centraldisciplinen des Buches, Philosophie und Psychologie, gleichsehr eine hervorragende Bedeutung besitzt, dem die Psychologie der Gegenwart, die in dem Buche im ganzen am meisten hervortritt, zum guten Theil ihr Dasein verdankt: FECHNER. Er bekommt (wieder abgesehen von FECHNER's Law, das besonders erörtert wird) 6 $^1/_2$ Zeilen dürftigsten Inhalts, d. h. ungefähr ebensoviel wie ARCHIBALD ALEXANDER, Prof. am theologischen Seminar zu Princeton, etwas weniger als JOS. ADDISON ALEXANDER, Sohn des vorigen

[1] Eine Kleinigkeit hier abseits. Die Artikel sind gezeichnet mit den Initialen ihrer Verfasser. Diese sind meist Amerikaner und Engländer und zeichnen sich als solche vor der übrigen Menschheit dadurch aus, dafs sie meist zwei Vornamen schreiben; sie bekommen also je 3 Initialen. Dadurch entsteht bei 51 Mitarbeitern eine Fülle von Buchstabencombinationen, die selbst für den einigermaafsen Eingeweihten recht verwirrend ist. Da haben wir einen E. C. S., einen E. T. S., eine E. M. S., überhaupt 7 verschiedene S., 6 verschiedene M., 5 B. u. s. w. Für den Umfang des Buches wäre es gleichgültig und für den Leser beträchtlich einfacher gewesen, wenn man die überflüssigen Vornamen weggelassen und dafür lediglich die Hauptnamen der Verfasser oder deren erste Silbe hingesetzt hätte.

und ebenfalls Prof. am theologischen Seminar zu Princeton, und wiederum etwas weniger als JAMES WADDELL ALEXANDER, abermals Sohn von ARCHIBALD ALEXANDER und abermals Prof. am theologischen Seminar zu Princeton. Ob die biographischen Artikel auch durch die Billigung höchster Autoritäten hindurchgegangen sind, ist aus der Vorrede nicht zu ersehen.

Sodann ist dieser biographische Theil recht unvollständig. Es wäre so leicht gewesen, hier mit Hülfe der Indices zu ERDMANN oder UEBERWEG allen Ansprüchen zu genügen, allein sie sind anscheinend nicht benutzt worden. Dabei kann die Raumfrage für die Auslassungen kaum eine Rolle gespielt haben, denn es sind eine ganze Reihe von Namen aufgenommen, bei denen man sich mit Verwunderung fragt, wie sie hierherkommen, wie die eben erwähnten 3 Professoren ALEXANDER und der Historiker JOSEPHUS. Andere sind berücksichtigt, während nahezu gleichwerthige oder gar mehrwerthige Namen, an die man durch jene erinnert wird, übergangen sind. CAMPANELLA und KOPERNIKUS sind vorhanden, CARDANUS und KEPLER fehlen; DIONYSIUS der Grofse und J. F. BUDDEUS, die für die Philosophie kaum in Betracht kommen, sind vorhanden, DIONYSIUS AREOPAGITA und BRUCKER, die für sie recht wohl in Betracht kommen, fehlen. Ohne systematisches Suchen, nur hin- und herblätternd, wie mir die Namen gerade einfielen, konnte ich innerhalb weniger Minuten die folgenden als übergangen notiren, bei denen namentlich die Deutschen stark vertreten sind: BONITZ, BUHLE, BURDACH, BURKE, DELBOEUF, DOMRICH, FRAUENSTÄDT, GALILEI, GRIESINGER, GÜNTHER, HARTENSTEIN, HARTSEN, HOFFBAUER, HORWICZ, W. v. HUMBOLDT, L. H. JAKOB, LAAS, und — kaum glaublich — GOETHE.

EBBINGHAUS.

MAX DESSOIR. **Geschichte der neueren deutschen Psychologie.** Bd. I. 2. völlig umgearb. Auflage. 1. Halbband 1897, 2. Halbband 1902. Berlin, Duncker. XV u. 626 S.

Die erste Auflage dieses Bandes erschien 1894 und ist von mir seiner Zeit in *dieser Zeitschrift* besprochen worden. Der Verf. hat selbst seine Arbeit als verbesserungs- und ergänzungsbedürftig erachtet. Dafs die Neubearbeitung einen erheblichen Fortschritt darstellt, zeigt schon ein oberflächlicher Einblick. Die Seitenzahl ist von 439 auf 626 gestiegen, die Anordnung ist in tiefgreifender Weise verbessert, wichtige Partien haben eine umfänglichere Ausführung erhalten. Die Arbeit hat, wie sie jetzt vorliegt, in ihrem Heranrücken an die Quellen, in ihrem Hervorsuchen auch an sich minderwerthigen und vergessenen, aber charakteristischen Stoffes, in weitem Umfange den Werth eines Inventars und einer Fundgrube oder doch wenigstens eines Wegweisers selbst in abgelegene Partien einer versunkenen Geistesbewegung. Aber die unendlich schwierige Aufgabe, dieses Chaos in einen geschichtlichen, pragmatisch zusammenhängenden Verlauf zu verwandeln, hat der Verf. zu lösen auch diesmal nicht unternommen.

Neu hinzugekommen ist eine „Einleitung", in der die Entwicklung der Psychologie in der antiken, mittelalterlichen und neueren Philosophie bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts skizzirt wird. (S. 1—32.) Bei solchen Skizzen pflegt nicht viel herauszukommen, aufser wenn ihr Verf. den Stoff in ganz ungewöhnlichem Maafse beherrscht. Das meiste hier Berührte ist

fast ohne jede Bedeutung für die mit Leibniz beginnende Entwickelung. Soll aber einmal berichtet werden, so dürfte z. B. Sokrates als Psychologe nicht so banal abgefertigt werden, wie S. 5 geschieht. Aber ein Theil der hier behandelten Denker, wie Hobbes, Descartes, Spinoza, entbehrt auch der Einwirkung auf das psychologische Denken des 18. Jahrhunderts nicht. Namentlich Descartes anlangend führt der Verf. selbst physiologische Vorstellungen an, die auf ihn zurückgehen, doch ohne dafs dies an den betreffenden Stellen betont würde. Da hätte doch wohl mehr gethan werden müssen! Auch scheint bei Descartes, indem ihm Trennung der immateriellen Seele von den „thierischen Geistern" beigelegt wird (S. 26), ein Mifsverständnifs des Ausdruckes spiritus animales vorzuliegen. Der hier vorkommende Satz (S. 23): „Unter einer Nachwirkung des mittelalterlichen Terminismus erhält der Geist die Unsicherheit gegenüber der ihm ganz fremden Aufsenwelt" ist mir unverständlich geblieben.

Der Verf. meint S. 358 f., die Psychologie stehe im 18. Jahrhundert im Mittelpunkte der Philosophie und zwar „im Dienste der Glückseligkeit". Ueber diesen Punkt kann man verschiedener Ansicht sein. Jedenfalls kommt es hier auf die Gesammtauffassung an, die man vom Entwicklungsgange der neueren Philosophie überhaupt hat, weil man sonst leicht Peripherisches für Wesentliches ansieht. Ich möchte eher glauben, dafs auch die Psychologie im 18. Jahrhundert ihre bedeutendsten Impulse von der theologia naturalis der Aufklärung einerseits und von der „Moralität als Bestimmung des Menschen" andererseits erhalten hat.

Die Anordnung ist im Ganzen dieselbe geblieben: zwei Abschnitte, die den historischen Verlauf in den beiden Hälften des Jahrhunderts darstellen, dann eine doxographische Zusammenfassung, dann eine Darstellung der Einwirkungen der Psychologie auf Medicin, Ethik und Pädagogik, sowie auf Aesthetik, doch hat sich im Einzelnen die Ausdehnung dieser Haupttheile gegen die erste Auflage nicht unerheblich verschoben.

Während dort Leibniz und Wolff auf 21 Seiten abgemacht waren, ist hier zu diesen beiden Thomasius neu hinzugetreten und den dreien zusammen sind 48 Seiten gewidmet. Für eine wirkliche pragmatische Geschichte der Psychologie des 18. Jahrhunderts müfste meiner Meinung nach der in Leibniz und Wolff liegende Ausgangspunkt dieser Entwickelung noch schärfer herausgearbeitet werden, als es auch in dieser Neubearbeitung geschehen ist. Bei Wolff insbesondere scheint eine Bemerkung von mir in der Besprechung der 1. Aufl. vom Verf. in eigenartiger Weise mifsverstanden worden zu sein. Ich hatte Wolff's Ausführungen zur prästabilirten Harmonie in den Vernünftigen Gedanken von Gott 1. Cap. 5 eine unfreiwillige reductio ad absurdum dieser Leibniz'schen Theorie genannt. Nach der angeführten Stelle bezog sich diese reductio ad absurdum auf die Erklärung zahlreicher Einzelfälle des Wechselverhältnisses von Leib und Seele, in denen die Consequenzen der prästabilirten Harmonie in unfreiwilliger Komik zu Tage treten. Der Verf. jedoch bezieht diese reductio ad absurdum (S. 66) darauf, dafs Wolff die prästabilirte Harmonie auf das Verhältnifs von Leib und Seele beim Menschen einschränkt und dadurch „dem Leibniz'schen Gedanken den Schmetterlingsstaub abstreift". Allerdings hat er die Einschränkung auf diesen Specialfall vorgenommen, aber

bei diesem hat er den Gedanken mit unerschrockener Kühnheit in seinen äufsersten Consequenzen verfolgt. Der Gedanke der prästabilirten Harmonie erscheint überhaupt beim Verf. mehrfach in ungenauer Beleuchtung. So sagt er S. 36 von Leibniz: „Leib und Seele sind nicht künstlich an einander gepafst, sondern ein einziger Procefs in doppelter oder gar vielfacher Spiegelung" und S. 85 wird das Inkrafttreten des influxus physicus in der Schule Wolff's als Consequenz der dualistischen Fassung der Urelemente hingestellt, während diese doch gerade die Schwierigkeit des influxus physicus aufs Aeufserste steigern mufste. Auch die Bemerkung S. 71, dafs (nach Wolff) die Empfindungen auf Vorgängen theils in der Aufsenwelt, theils im Sinnesorgane, theils im Gehirn beruhen, ist unvollständig und läfst den springenden Punkt der Theorie aufser Acht.

Die Darstellung der auf Wolff folgenden Entwickelung ist von 109 S. auf 275 S. angewachsen, während der doxographische Abschnitt umgekehrt um fast 40 Seiten abgenommen hat. Dies ist eine entschiedene Verbesserung. Dennoch wird dadurch eine eigentlich geschichtliche Darstellung nicht erreicht, und zwar deshalb nicht, weil die hier zur Darstellung kommenden Erscheinungen, namentlich in der Zeit von 1750 an, lediglich nach sachlicher Zusammengehörigkeit in eine grofse Zahl von Rubriken, wie in Schubfächer, vertheilt werden. Wir erhalten statt einer chronologisch-pragmatischen Anordnung eine systematisch geordnete Raritätensammlung. Die aufserordentliche Schwierigkeit einer pragmatischen Darstellung ist nicht zu verkennen; aber schon der Versuch wäre hier verdienstlich gewesen. Und im Falle der Unthunlichkeit wäre selbst eine ganz äufserliche chronologische Anordnung, etwa nach Decennien, wie sie R. M. Meyer seiner Geschichte der deutschen Literatur im 19. Jahrhundert zu Grunde gelegt hat, muthmaafslich noch lehrreicher gewesen, als die gewählte Anordnung. Auch der doxographische Abschnitt behält immer noch, wenn gleich in geringerem Maafse, sein Mifsliches, und immer noch tauchen hier psychologisch bedeutsame Erscheinungen, wie z. B. S. 437 Michael Ignaz Schmidt, neu auf, die vorher in den historischen Abschnitten noch unerwähnt geblieben waren.

Der letzte Abschnitt „Wirkungen der deutschen Psychologie im 18. Jahrhundert" ist hinsichlich der Zahl der Rubriken erheblich eingeschränkt, innerhalb der verbleibenden Rubriken dagegen inhaltlich bereichert worden.

Einzelheiten: S. 2 die Orphiker liefsen die Seele den Körper überdauern, ohne sie zugleich mit der Bewufstseinsthätigkeit während des Lebens zu belasten. S. 47 Constellation der Gestirne. S. 135 „Napoleon's europäisches Eingreifen trennte dann die Bildung von dem ihr angemessenen Staatsleben". 301 Peter Poiret (1646—1719) fand in Tersteegen (der dem 18. Jahrh. angehört) „einen begeisterten Mithelfer". S. 304 „Autoreflexion". Das Wort ist zwar wie Autosuggestion und Automobil gebildet, wird aber dadurch, als vox hybrida, nicht schöner. Das Automobil nennt der Neugrieche mit richtigem Sprachgefühl Autokineton.

Der Verf. stellt (S. 356) für seinen 2. Band, der dem 19. Jahrhundert gewidmet sein wird und ebenfalls in zwei Jahrhunderthälften zerfallen soll, einen einleitenden Rückblick auf das 18. Jahrhundert in Aussicht. Da wird

sich ja dann Gelegenheit bieten, den Entwickelungsgang wenigstens seinen Grundzügen nach in ein deutlicheres Licht zu stellen.

A. Döring (Gr.-Lichterfelde).

F. W. Mott. **Vier Vorlesungen aus der allgemeinen Pathologie des Nervensystems,** gehalten vor dem Royal College of Physicians of London am 19., 21., 26. und 28. Juni 1900. Uebersetzt von Wallach. Mit einem Vorwort von Professor Dr. L. Edinger. Mit 59 Figuren im Text. Wiesbaden. Bergmann. 1902. 112 S. Mk. 4,—.

Verf. giebt in seinen vier Vorlesungen ein anschauliches Bild über das Wesen der Neurontheorie und bespricht eine Reihe wichtiger Fragen aus dem Gebiete der Entwickelungsgeschichte, der Physiologie und Pathologie der Neuren. Die Arbeit bringt viele Details und macht uns mit einer Anzahl originaler Untersuchungen des Verf. und seiner Collegen bekannt, die bis dahin nicht publicirt oder doch nicht allgemein zugänglich waren. Darum ist es nicht gut möglich, ein erschöpfendes Referat zu geben.

Für die Leser *dieser Zeitschrift* dürfte der Hinweis auf folgende Punkte genügen.

Die Entwickelungsgeschichte des Nervensystems und der Verlauf der secundären Degeneration beweisen die genetische und trophische Unabhängigkeit der nervösen Einheiten, und deshalb bleibt die Neurontheorie trotz aller auf sie gemachten Angriffe noch annehmbar.

Die am Myelin der Nervenfasern erhobenen positiven und negativen Befunde weisen hin auf die innige Beziehung zwischen Structur und Function. Myelin ist nothwendig zur Function; seine Bildung wird in die Wege geleitet durch Anregung der Function; seine Bildung hält gleichen Schritt mit der Uebung der Function; und andererseits bewirkt Mangel der Function wieder ein Verschwinden des Myelin, einen Rückgang zum embryonalen Typus.

Jeder Punkt des centralen Nervensystems ist mindestens in physiologischer, wahrscheinlich auch in anatomischer Verbindung mit jedem anderen Punkte. Der Widerstand gegen die Ausbreitung der Erregung ist veränderlich. Er kann erhöht oder herabgesetzt sein, und das erklärt die verschiedenartigsten klinischen Erscheinungen. Das Gesagte gilt auch für functionell verwandte Neuren.

Die elective Wirkung von Giften macht es wahrscheinlich, daſs den verschiedenen Functionen Abweichungen im chemischen Verhalten entsprechen.

Indem V. sich ganz auf den Boden der Edinger'schen Ersatztheorie stellt, betont er, daſs die verschiedene Localisation desselben Gifts bei den verschiedenen Individuen durch die übermäſsige Arbeit und die damit einhergehende Ermüdung bestimmter Gehirntheile bedingt ist. Tabes und Paralyse spricht er mit der Mehrzahl der Forscher als primäre Degeneration des Nervengewebes an.

Er befaſst sich auch kurz mit der Erblichkeit, die weniger in einer Vererbung der Krankheit selbst als der Vererbung der Neigung zu nervösen Erkrankungen besteht. Als wichtigste Ursache angeborenen Schwachsinnes

zeigt sich vererbte neuropathische Grundlage (in 70% der Fälle), im Allgemeinen in irgend einer Form von Geistesstörung.

Die Uebersetzung ist gut, ebenso die Ausstattung.

Ernst Schultze (Andernach).

G. V. N. Dearborn. **On the „Fatigue“ of Nerve Centres.** *Psychol. Rev.* **9** (2), 180—183. 1902.

Verf. wendet sich gegen die Behauptung von Woodworth, dafs die motorischen Nervencentren aufserordentlich langsam ermüden, sehr viel langsamer als gewöhnlich, von Mosso und Anderen, angenommen wird. Er giebt dies als richtig zu, wenn man von physiologischer Erschöpfung spreche. Er verlangt jedoch, dafs man die Bezeichnung „Ermüdung“ nur auf den bewufsten, psychophysischen Vorgang anwende: Wenn man sich müde fühlt, so bedeute dies zwar keine physiologische Erschöpfung der Nervencentren, es sei aber doch wohl durch die temporäre Herabsetzung der Energie der Nervencentren verursacht. Diese Ermüdung trete sehr bald ein, verschwinde aber auch leicht wieder.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

F. Himstedt und W. A. Nagel. **Versuche über die Reizwirkung verschiedener Strahlenarten auf Menschen- und Thieraugen.** *Festschrift der Universität Freiburg zum 50jährigen Regierungsjubiläum S. K. H. des Grofsherzogs Friedrich von Baden.* S. 259—274. 1902.

Die Verff., die bereits die Einwirkung verschiedener homogener Strahlungen am Froschauge bei wechselndem Adaptationszustande mit Hülfe der Retinaactionsströme erfolgreich studirt hatten (s. Referat *diese Zeitschrift* **26**, S. 264), bringen in der vorliegenden Abhandlung den Nachweis, dafs mittels derselben Methode am Frosch- und Eulenauge der vorher im Dunkeln gehaltenen Thiere eine Empfindlichkeit gegen Röntgenstrahlen deutlich hervortritt; beim Auge von dunkeladaptirten Hühnern blieb jedoch auf Röntgenstrahlen ebenso wie auf schwache Belichtung jede Reaction aus, während intensiveres Licht auch bei diesen Vögeln eine unzweifelhafte Reaction erzeugte. Da die zapfenreiche Hühnerretina keine Stäbchen enthält, so erblicken die Verff. in jener Thatsache einen vergleichend physiologischen Beweis für die Function der Stäbchen als eines Dunkelapparates, der den hemeralopischen Hühnern fehlt.

Die bereits früher von den Verff. über die Sichtbarkeit des Ultravioletts der Röntgen- und der Becquerelstrahlen angestellten Untersuchungen (s. Referat *diese Zeitschrift* **26**, S. 263) werden dahin vervollständigt, dafs ungeachtet der Fluorescenz erzeugenden Wirkung dieser drei Strahlenarten die Annahme Parinaud's von der Wahrnehmbarkeit des Ultraviolett vermöge Fluorescenz des Sehpurpurs sehr unwahrscheinlich gemacht wird: Verff. bestätigen im Wesentlichen die Beobachtungen Kühne's, dafs die gebleichte Netzhaut im Ultraviolett stärker fluorescirt als die ungebleichte, eine Thatsache, von deren Richtigkeit sich auch Referent wiederholt überzeugen konnte. Um die Empfindlichkeit für ultraviolette Strahlen zu steigern, ist aber gerade eine Dunkeladaption des Auges, also ein gewisser Reichthum der Netzhaut an Sehpurpur erforderlich.

Eine bisher nicht beobachtete Thatsache liefert die Mittheilung der Verff., dafs auch die stäbchenfreie Taubennetzhaut eine durch Belichtung zu steigernde Fluorescenz zeigt.

Der am Ende der Abhandlung mitgetheilte Dressurversuch an einem Pudel ist von entscheidender Bedeutung für den Nachweis des Farbensinns bei Thieren: es gelang, den Hund so zu dressiren, dafs er auf das Commando „Roth" unter gleichartigen, aber verschieden gefärbten Gegenständen stets den rothen hervorholte.

Da die Farben in den verschiedensten Helligkeiten abgestuft werden konnten, ohne den Hund zu Irrthümern zu veranlassen, so ist das Vorhandensein eines wirklichen Farbenunterscheidungsvermögens aufser Zweifel gesetzt. G. Abelsdorff (Berlin).

K. Bjerke. **Ueber die Veränderung der Refraction und Sehschärfe nach Entfernung der Linse.** *Graefe's Archiv für Ophthalm.* 53 (3), S. 511.

Das Problem, aus der Refraction eines Vollauges diejenige, die nach Entfernung der Linse vorhanden sein wird, zu berechnen, läfst sich exact und elementar nicht lösen, denn es sind zuviele Unbekannte da, die wir vorderhand und wahrscheinlich auch späterhin in vivo nie messend fest legen können. Messen können wir nur die Gesammtrefraction, den Hornhautradius, die Tiefe der vorderen Kammer und allenfalls die Linsenradien. Letztere Messung ist klinisch überhaupt nicht ausführbar, die vorletzte nur mit Hülfe bestimmter complicirter Apparate, die auch noch weit entfernt sind, Allgemeingut der Augenärzte zu sein. Was also hauptsächlich fehlt, ist Dicke, Form und Brechungsindex der Linse, kurz zusammenzufassen als „deren Brechwerth".

Nun haben aber die sämmtlichen variablen Gröfsen mit den Unbebekanten einer diophantischen Gleichung gemein, dafs sie nur innerhalb bestimmter Grenzen variiren, z. B. ϱ_0 (= Hornhautradius) zwischen 6 mm und 10 mm, δ (= Abstand des Linsenscheitels von der Hornhaut) zwischen 3 mm und 6 mm, Brechwerth der Linse zwischen 14 Dioptr. und 20 Dioptr. etc. Daher läfst sich ohne Weiteres in einer Reihe von Tabellen bei festgelegten d. h. als gegeben angenommenen Werthen für die eine Variable (z. B. den Linsenbrechwerth) diejenige Refraction darstellen, die bei den verschiedenen Hornhautradien und den verschiedenen Vorderkammertiefen durch Linsenentfernung erzielt wird. Verf. hat sich der grofsen und dankenswerthen Mühe unterzogen, zwei Specialfälle in je ca. 20 Tabellen so zu behandeln; erstens diejenige Hypermetropie, die ein vorher emmetropisches Auge erhält (gewöhnliche Staarextraction) und zweitens diejenige Myopie, die erforderlich war, damit ein linsenberaubtes Auge emmetropisch wird (Myopieoperation nach Fukala).

In praxi würde uns somit noch immer die Wahl bleiben, welchen Brechwerth der Linse wir zu Grunde legen, d. h. welche der Tabellen wir benutzen sollen. Hier ruft nun Verf. die klinische Statistik zu Hülfe und sucht aus den durchschnittlich häufigsten Resultaten der Praxis einen Schlufs auf den wahrscheinlich häufigsten normalen Linsenbrechwerth zu ziehen. Für die Altersstaarpatienten nimmt er als notorisch an, (+ 10,0) Dioptr. sei das durchschnittliche Correctionsglas für die Ferne.

Bei dem durch Linsenentfernung emmetropisch gemachten Myopen hat er eine kleine Statistik von 93 Fällen aufgemacht, aus denen die gröfste Zahl der Kategorie von — 20,0 Dioptr. angehört. Da diese Werthe beide einem Linsenwerth von 16 *D* (wie in Tscherning's schematischem Auge) weit besser entsprechen als dem von 19,75 *D*, wie Helmholtz für sein schematisches Auge verlangt, so sieht Verf. hier einen Beweis für den gröfseren Werth der Tscherning'schen Normalien.

So sehr Referent die Grundidee des Verf. anerkennt, so mufs er doch bedauern, dafs aus einem klinischen Material Durchschnittswerthe gezogen werden, bei dem nicht blos Hornhautrefraction und Linsenabstand unbekannt, also event. sehr different sind, sondern über dessen Lebensalter auch jede Angabe fehlt. Die Staarpatienten befinden sich ja meistens im Greisenalter, daher ist die ungefähre Uebereinstimmung ihrer Correctionsbrillen nicht unwahrscheinlich. Die Myopieoperirten aber stammen aus den verschiedensten Altersklassen und gerade die Linse untersteht wesentlich dem Alterseinflusse (Presbyopie).

Am Schlusse giebt Verf. noch eine rechnerische Darstellung, um wieviel die Sehschärfe durch Linsenentfernung erhöht wird. Wenn die Correctionsgläser im vorderen Brennpunkt stehen, verhalten sich die prä- und postoperativen Sehschärfen wie die vordersten Brennweiten. Stehen die Gläser in 15 mm (dem vom Verf. durchgehends gewählten Brillenabstand), so berechnet sich ein Factor (*K*), mit dem die ursprüngliche Sehschärfe zu multipliciren ist und der von Vollrefraction, Hornhautradius und Linsenabstand abhängt. Sein kleinster Werth ist 1,27, sein gröfster 1,56. Durchschnittlich hätten also operirte Myopen auf anderthalbfache Sehschärfenerhöhung zu hoffen. Arthur Czellitzer (Berlin).

Treutler. **Einige Bemerkungen zu den schematischen Augen.** *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde* **40**, 1. März 1902.

Im Gegensatze zu seiner vor einiger Zeit in der *Zeitschrift für Augenheilkunde* über denselben Gegenstand erschienenen Arbeit, in der er an der Möglichkeit verzweifelt hatte, die Normalien des Helmholtz'schen schematischen Auges mit den Resultaten der Untersuchung linsenloser Patienten in Einklang zu bringen, geht Treutler in der vorliegenden Arbeit davon aus, gewisse Postulate auf Grund der bisherigen klinischen resp. statistischen Erfahrungen aufzustellen. Dann prüft er die schematischen Augen von Helmholtz, sowie von Tscherning und von Stadfeldt, die diesmal auch Berücksichtigung finden, inwieweit sie jenen genügen und schliefslich, was das wesentlichste ist, prüft er, ob und durch welche Aenderungen der einzelnen Normalien eine Uebereinstimmung mit jenen praktischen Postulaten erzielt werden könne. Diese letzteren sind folgende: 1. Die Länge der Augenaxe (Hornhautscheitel bis Fovea centr.) soll zwischen 23 und 24 mm liegen — — 2. Da die meisten am Staar operirten vorherigen Emmetropen durch ein Convexglas von (+ 10,5) *D* in 13 mm Abstand corrigirt werden, so müsse die auf den Hornhautscheitel bezogene Refraction des aphakischen schematischen Auges (+ 12,386) *D* betragen — — 3. Da die meisten durch Myopieoperation emmetropisch gewordenen Augen einen Fernpunktsabstand von 67 mm haben (? der Ref.), so müsse die Re-

fraction des schematischen Hornhautsystems derart sein, dafs der Ort des hinteren Brennpunktes eine Axenlänge bedeutet, der (im Vollauge) gerade 67 mm als Objectweite conjugirt ist.

Diese drei Bedingungen werden von keinem der drei schematischen Augen alle erfüllt. Zunächst sind bei allen die Werte für den Hornhautradius höher als der Durchschnitt der SULZER'schen Statistik. Durch Einsetzen dieses Werthes (ϱ_0 = 7,7003 mm), sowie durch Abänderung des Linsenindex und der Axenlänge gelangt Verf. zur Aufstellung mehrerer „modificirter schematischer Augen", von denen er eine Combination TSCHERNING-STADFELDT (letzterem die Linsenconstanten entnommen) als die passendste empfiehlt.

Referent mufs den Werth derartiger, auf ungenügendem klinischen Material aufgebauter Argumentationen mit einem Fragezeichen versehen. Jedem Praktiker sind die starken physiologischen Schwankungen der Hornhautkrümmung und der Vorderkammertiefe (= Linsenort) bekannt; beide Werthe sind aber von wesentlichem Einflusse auf die übrigen optischen Constanten. Will man also aus den Resultaten der Praxis, wie es TREUTLER u. A. versuchen, Schlüsse auf den schematischen Bau des Auges ziehen, so müssen diese beiden Factoren berücksichtigt werden; d. h. man soll nur solche Augen, deren Hornhautkrümmung und Linsenort man kennt, zu irgend welchen Rechnungen combiniren. Andere sind nicht commensurabel. Bevor wissenschaftlich erschöpfende klinische Statistiken nicht fertig vorliegen, kann die physiologische Optik mit den Angaben nichts anfangen. ARTHUR CZELLITZER (Berlin).

S. F. MACLENNAN. **The Image and the Idea.** *Psychol. Rev.* 9 (1), 69—79. 1902.

Verf. discutirt vom psychologischen Standpunkt aus den Unterschied zwischen Vorstellung und Begriff. Die Frage, ob Begriffe in eine Summe associirter Vorstellungen aufgelöst werden können, ist dahin zu beantworten, dafs eine blofse Summe von Vorstellungen noch keinen Begriff ausmacht, dafs aber Begriffe ohne Sinnesvorstellungen irgendwelcher Art nicht existiren. Im abstracten Denken werden conventionelle Vorstellungen für die mehr natürlichen substituirt, aber Vorstellungen irgend welcher Art sind doch nöthig. Begriffe sind symbolische Vorstellungen, die zur Anticipation und zur Controlle wirklicher Erfahrung dienen.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

F. C. FRENCH. **Mental Imagery of Students.** *Psychol. Rev.* 9 (1), 40—56. 1902.

Verf. berichtet hier über die Antworten, die er erhielt von 118 weiblichen Collegestudenten, betreffend die Fragen über Vorstellungsfähigkeit in TITCHENER's „Experimental Psychology". Hier können nur einige der wichtigsten Ergebnisse erwähnt werden, ohne in die Einzelheiten einzugehen. Keine der Studentinnen war unfähig sich eine Farbe vorzustellen. Ungefähr die Hälfte erklärte aber die eingebildete Farbe für weniger hell als die wirklich gesehene. Formvorstellungen sind ebenfalls ganz allgemein. Wenige haben Gesichtsvorstellungen von gedruckten Worten. Eine dagegen hat diese so lebhaft, dafs sie vorwärts so schnell wie rückwärts buchstabiren kann. Alle können Bekannte an der Stimme erkennen; 31 aber

berichten, dafs sie sich die Stimme einer bekannten Person nicht vorstellen können. Einige berichten, sich keinen Ton vorstellen zu können, der zu hoch für sie zu singen sei; es sei denn, dafs sie sich einen anderen vorstellten, der den Ton singe. Verf. schliefst hieraus auf Unfähigkeit, die Tonempfindung von den begleitenden Bewegungsempfindungen zu trennen. Er bemerkt dazu in einer Anmerkung, dafs er selber gar keine Gehörsvorstellungen besitze, obwohl sein Gehör im Allgemeinen gut sei. Eine behauptet, sich nur sehr schwache Berührungsvorstellungen machen zu können, während vier diese Vorstellungen lebhafter finden als alle anderen. Zwei haben keine Geschmacksvorstellungen. Zwei haben keine Geruchsvorstellungen. Vier dagegen erklären ihre Geruchsvorstellungen für lebhafter als alle anderen. Eine hat keine Temperaturvorstellungen. Zwei oder drei scheinen keine Vorstellungen von Bewegungsempfindungen zu besitzen. 52 können sich den Schmerz eines Dornstichs nicht vorstellen. 71 berichten, dafs sie Furcht, Aerger und andere Gemüthsbewegungen, die sie in ihrer Kindheit erlebten, wieder nachempfinden könnten. Verf. bemerkt zum Schlufs, dafs fast jedermann mit einiger Anstrengung Vorstellungen aus allen Sinnesgebieten haben könne, wenn auch unter gewöhnlichen Umständen ein oder zwei Sinnesgebiete vorwiegend in Wirksamkeit treten. Max Meyer (Columbia, Missouri).

R. Sommer. **Zur weiteren Entwickelung der wissenschaftlichen Psychiatrie.** *Sommer's Beiträge zur psychiatrischen Klinik* 1 (1), 1—4. 1902.

Verf. entwickelt in dieser Einleitung zu der von ihm herausgegebenen Zeitschrift in kurzen Zügen sein Programm, nämlich die methodische Analyse der bei den Geisteskranken zu beobachtenden Erscheinungen — gewissermaafsen eine Fortsetzung seines Lehrbuchs der psycho-pathologischen Untersuchungsmethoden und dessen Uebertragung in die Praxis.

An einzelnen Symptomen soll Reiz und Wirkung unter Beachtung des zeitlichen Ablaufs genau gemessen werden, und so eine exacte Nachprüfung und Sichtung der psychiatrischen Symptomatologie ermöglicht werden. Wichtig ist es, objective und pathognomonische Symptome zu finden. Hierunter fallen motorische Erscheinungen, welche psychische Vorgänge begleiten, und die Reflexe in ihrer Abhängigkeit vom Centralnervensystem. Neben den motorischen Aeufserungen von Gehirnvorgängen verdienen Beachtung morphologische Zustände, insbesondere Abnormitäten des Schädelbaues, sowie vor Allem die psychophysischen Untersuchungen nach der Wundt'schen Schule, die schon von Kräpelin mit Erfolg in die psychiatrische Klinik eingeführt sind.

Aber nicht nur einzelne Symptome, sondern auch ganze Symptomencomplexe in den verschiedenen Phasen einer Krankheit sollen studirt werden. Das ist die Voraussetzung einer wissenschaftlichen Diagnostik und Prognostik. Schliefslich soll auch die Therapie daraus Nutzen ziehen, indem die Diagnose noch mehr Voraussetzung der Therapie werden mufs, als es bisher der Fall war.

Das ist das weite Programm, das Verf. entrollt; und er verspricht uns damit recht viel. Umsomehr werden wir vom Verf. und seinem Unter-

nehmen nach dem, was er uns bisher schon geboten hat, erwarten dürfen, als er auf die Einheitlichkeit der Methodik seiner Mitarbeiter einen grofsen Werth legt. Denn darin wird man Verf. sicherlich beipflichten müssen, dafs die individualistische Art des Producirens, wie sie in den meisten unserer Zeitschriften herrscht, trotz aller ihrer unleugbaren Vorzüge doch auch den einen grofsen Fehler in sich schliefst, dafs eine Einigung unter den Psychiatern nicht aufkommen kann.

Wie sich Verf. die Lösung seiner Aufgabe denkt, ergiebt sich aus seinem ersten Aufsatz (Zur Diagnostik und chirurgischen Behandlung des Hydrocephalus internus und der Kleinhirntumoren). Er betont darin nachdrücklich, dafs Idiotie oft Folge von Hydrocephalie ist, die ihrerseits wieder secundär bedingt sein kann durch einen Hirntumor, dessen operative Entfernung möglich ist. Ernst Schultze (Andernach).

J. Trüper. **Die Anfänge der abnormen Erscheinungen im kindlichen Seelenleben.** Altenburg, Bonde, 1902. 32 S. Mk. 0,80.

Unter dem vorstehenden Titel hat der Verf. auf der IX. Conferenz der Anstalten und Schulen für Schwachsinnige in Elberfeld einen Vortrag gehalten. Er hat die allgemeine Bezeichnung „abnorme Erscheinungen“ gewählt, weil ihm die Benennungen „Schwachsinn“, „Idiotie“, „Cretinismus“ einseitig und zu wenig erschöpfend erscheinen. Jedoch scheint er in der Verurtheilung jener Bezeichnungen zu weit zu gehen; denn zur Bezeichnung specieller Fälle scheinen sie, ganz gleichgültig, welches ihre Etymologie sei, zur Verständigung nothwendig. Sie sind einmal für bestimmte Fälle geprägt und durch äquivalente deutsche Ausdrücke, wie die meisten wissenschaftlichen Termini, schwerlich ersetzbar. Der Verf. weist zunächst darauf hin, dafs Beschränktheit, Unwissenheit, Schwäche nicht immer nothwendig pathologisch zu sein brauchen, ebensowenig, wie eine langsame Entwickelung der Geisteskräfte. Er erinnert dabei an Liebig, Frommel, Gauss, Darwin, Helmholtz, welche von ihren Lehrern in ihrer Jugend für dermaafsen minderwerthig gehalten worden seien, dafs diese ihnen prophezeiten, es würde nichts Gescheites aus ihnen werden. Dem Ref. ist diese Thatsache, was Gauss und Helmholtz anbetrifft, aus deren Lebensabrissen nicht bekannt. Der Verf. erinnert ferner daran, dafs die Begabung, im Gegensatz zu Lombroso, nicht nothwendig pathologisch zu sein braucht, und dafs das Abnorme nicht immer das sittlich Minderwerthige in sich schliefst. Hierbei erwähnt er die Ansicht Ferri's, der sich gegen den Cultus des Normalen wendet, und es als einen Mangel unserer Lehranstalten ansieht, dafs sie lediglich das Normale züchten. Nach Ferri sind die grofsen abnormen Geister die eigentlichen Förderer des Fortschrittes der Menschheit. Der Verf. giebt Ferri nicht ganz Recht, schliefst sich aber seinem Tadel der Schulen an. Eine Auseinandersetzung hierüber würde den Rahmen dieses Referates überschreiten. Es sei nur darauf aufmerksam gemacht, dafs der Fehler darin zu beruhen scheint, dafs von Ferri und von Trüper normal mit mittelmäfsig identificirt wird, was durchaus nicht nothwendig ist. Zu beherzigen ist des Weiteren entschieden die Zurückweisung der Methode, Schwachbegabte ohne Rücksicht auf ihren krankhaften Zustand zur Erreichung eines Scheines von Wissen zu „pressen“.

Der Verdacht eines krankhaften Zustandes ist nach dem Verf. dann gerechtfertigt, wenn ein auffallendes Sinken der intellectuellen und moralischen Fähigkeiten eintritt, im Gegensatz zu einem früheren normalen Zustande, besonders in Fällen erblicher Belastung. Dieses Kennzeichen scheint allerdings sehr allgemein, läſst sich aber schwerlich genauer formuliren.

Sodann wird auf den Ursprung der abnormen Erscheinungen aufmerksam gemacht. Sie können erworben sein. Dabei spielen die Nerven angreifende Krankheiten, Alkohol, Ueberanstrengung eine Rolle. Sie können ererbt sein, auch hierbei wird, neben sonstiger krankhafter Belastung, auf die Wirkung des Alkohols und der Syphilis hingewiesen.

Als wichtige Epochen für den Eintritt gilt schon im Säuglingsalter die Zeit des Zahnens, später der Eintritt in die Schule, endlich die Pubertät.

Endlich wird für die Einrichtung besonderer Erziehungsanstalten für Minderwerthige plaidirt und die Mitarbeit aller an der Erziehung der Jugend betheiligter Kreise an dem Studium der abnormen Kindesseele gefordert.

Der Vortrag sollte im Wesentlichen eine Anregung zu diesem Studium sein, und diesen Zweck erfüllt er zweifellos.

Weiss (Groſs-Lichterfelde).

William Wade. **The Deaf-Blind.** Indianapolis (Indiana). Hecker Brthrs. 1901. 80 S.

Verf. berichtet in Wort und Bild über 72 Taubblinde in den Vereinigten Staaten und Canada, von denen noch 60 am Leben sind und sich einer pädagogischen Behandlung erfreuen. Mr. Wade schildert die Unterrichtsmethoden, welche bis jetzt bei den hier in Rede stehenden Dreisinnigen zur Anwendung gebracht wurden und discutirt die Frage, ob Unglückliche dieser Art besser in Taubstummen- oder Blindeninstituten, ob sie vortheilhafter von männlichen oder weiblichen Personen unterrichtet und erzogen werden. Wir können diesen Fragen um so weniger Bedeutung beimessen, als das Zusammentreffen von Taubheit und Blindheit immerhin zu den Seltenheiten gehört und der Unterricht dieser unglücklichen Personen, wenn er nur einigen Erfolg verbürgen soll, stets Einzelunterricht sein wird, so daſs das einzelne Kind stets eine volle Lehrkraft erfordert. Auſserdem sind die in den letzten Jahren veröffentlichten Berichte über Unterrichtserfolge bei Taubblinden mit gröſster Vorsicht aufzunehmen. Wo die Fenster und Thüren zum menschlichen Geiste verschlossen sind, da wird die pädagogische Kunst in den meisten Fällen sich ohnmächtig erweisen. Krüppelheime und Versorgungsanstalten dürften die geeignetsten Zufluchtsorte für Taubblinde bleiben. Heidsiek (Breslau).

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

Von

F. SCHUMANN.

(Schlufs.)

III.

§ 9. Die Literatur über die geometrisch-optischen Täuschungen ist in dem letzten Jahrzehnt ganz aufserordentlich angewachsen. Es fehlt mir hier der Raum, um mich mit allen bisher veröffentlichten Erklärungsversuchen aus einander zu setzen. Dagegen kann ich nicht umhin, auf die Ansichten zweier Psychologen hier näher einzugehen, nämlich auf diejenigen von LIPPS und WITASEK. Der erstere glaubt, dafs durch seine Untersuchungen die Frage der geometrisch-optischen Täuschungen im Princip erledigt sei, und er ist so überzeugt von seiner Ansicht, dafs er sich nicht vor dem kühnen Ausspruch scheut: „Ich müfste mir jede Fähigkeit wissenschaftlichen Denkens absprechen, wenn es sich anders verhielte.“ Da nun in der That seine Theorie die Täuschungen in umfangreicherem Maafse zu erklären vermag als die meinige, da ferner ein ganz aufserordentliches Maafs von Scharfsinn aufgewandt ist, so ist ein näherer Nachweis erforderlich, dafs die Theorie das Problem keineswegs definitiv gelöst hat. Ferner mufs ich auf WITASEK's Ausführungen deshalb eingehen, weil er bewiesen zu haben glaubt, dafs die geometrisch-optischen Täuschungen keine eigentlichen Urtheilstäuschungen sein können.

LIPPS sieht in den geometrisch-optischen Täuschungen eigentliche Urtheilstäuschungen. Er geht von dem Grundgedanken aus, „dafs der optische und der ästhetische Eindruck,

den wir von geometrischen Formen gewinnen, nur zwei Seiten einer und derselben Sache sind und ihre gemeinsame Wurzel haben in Vorstellungen von mechanischen Thätigkeiten". In allen Raumformen scheinen, so sagt LIPPS, unserer alles belebenden Phantasie mechanische Kräfte wirksam, und zwar Kräfte, die Abbilder oder Analogien der Kräfte sind, die wir in uns erleben. „Eine Säule richtet sich auf und erzeugt sich in jedem Momente von neuem, in dem Sinne, in dem ich in meiner aufrechten Stellung mich behaupte, oder dieselbe in jedem Augenblicke von neuem erzeuge." Indem so die Phantasie alles mit Kräften, die wir in uns selbst erleben, erfüllt, vermögen wir sie im Lichte eigenen Thuns zu betrachten und demgemäfs mit ihnen zu sympathisiren. Auf der freien Zweckthätigkeit, welche wir dabei in die geometrischen Formen hineinlegen, beruht alle Schönheit, auf Störungen derselben alle Häfslichkeit.

Dieselben Kräfte rufen dann nach LIPPS auch die optischen Täuschungen hervor. Seinen Ausführungen liegt folgender Hauptgedanke zu Grunde: Scheint uns in einer Raumform etwa eine Tendenz der Ausweitung bezw. der Verengerung zu liegen, so erleidet zwar nicht das Wahrnehmungsbild, wohl aber das zurückbleibende Vorstellungsbild die fragliche Veränderung thatsächlich. Indem wir dann bei der Vergleichung wahrgenommener Raumformen die eine in der Vorstellung auf die andere übertragen und so an ihr messen, messen wir in Folge der vorgestellten Kräfte statt der ersten Raumform deren modificirtes Vorstellungsbild an der zweiten Raumform, und dadurch wird unser Vergleichsurtheil abgelenkt.

Soweit zunächst der Grundgedanke. Er giebt schon zu einigen Bedenken Veranlassung.

Da zunächst die Vorstellungen der Kräfte nicht im Bewufstsein constatirt werden können, wie LIPPS selbst zugiebt, also nur hypothetisch statuirt werden, so ist es aufserordentlich schwer, einen sicheren Beweis für ihre Existenz zu führen. Angenommen, es liefsen sich wirklich mit ihrer Hülfe sämmtliche geometrisch-optischen Täuschungen erklären, wie LIPPS behauptet hat, so würde man hieraus doch die wirkliche Existenz der Kräftevorstellungen noch nicht mit Sicherheit erschliefsen können. Denn einmal vermag auch z. B. die Aethertheorie die Thatsachen der physikalischen Optik in gleich hervorragender Weise zu erklären, ohne dafs man mit voller Sicherheit sagen

könnte, der Aether sei nicht nur eine Fiction, sondern existire wirklich. Und aufserdem kommt hinzu, dafs hinsichtlich des Schlusses von der Erklärbarkeit der Thatsachen auf die Richtigkeit der Hypothese die Kräftetheorie erheblich ungünstiger gestellt ist als die Aethertheorie, da es von vornherein unwahrscheinlich ist, dafs sämmtliche geometrisch-optischen Täuschungen sich auf einen und denselben Factor zurückführen lassen. In Abhandlung 2 (§ 2) ist hervorgehoben worden, wie mannigfach die Ursachen der Täuschungen sein können, insbesondere habe ich dort sicher nachgewiesen, dafs mindestens einige Täuschungen dadurch entstehen, dafs nicht die eigentlich zu vergleichenden Gröfsen allein das Urtheil bestimmen. Daraus geht hervor, dafs die Theorie der Kräftevorstellungen zu viel erklärt, ein Umstand, der entschieden zu ihren Ungunsten spricht.

Sehen wir ferner den Grundgedanken näher an, so stofsen wir auf erheblichere Bedenken. Lipps sagt[1]: „Ich vergleiche, wenn ich sage, eine Ausdehnung sei »gröfser« als eine andere, daneben stehende, oder: zwei Linien divergiren, es habe also die eine eine »andere« Richtung als die andere. Ich vergleiche nicht minder, wenn ich sage, eine thatsächlich gerade Linie erscheine krumm. Auch hier vergleiche ich Richtungen. Krumm ist dasjenige, das seine Richtung stetig »ändert«. Endlich vergleiche ich auch, wenn ich sage, eine einzelne, thatsächlich verticale Linie scheine im Sehfeld schräg oder schief gestellt. Ich vergleiche hier die Richtung der Linie mit dem Bild der verticalen Linie, das ich aus der Erfahrung gewonnen habe. Alle Raumbestimmungen sind nun einmal relativ. Und darin liegt immer ein Vergleichen oder Messen von Einem an einem Anderen."

Dafs alle Raumbestimmungen relativ sind, und dafs man die Urtheile, welche bei den optischen Täuschungen in Frage kommen, durchweg als Vergleichsurtheile bezeichnen kann, ist zwar richtig; aber die Lipps'sche Theorie verlangt mehr. Nach ihr mufs ja in allen Fällen auch ein Vorstellungsbild der einen Raumform an der anderen Raumform gemessen werden. Denn erst dadurch, dafs die Vorstellungsbilder durch die vorgestellten Kräfte modificirt werden, sollen ja die Täuschungen zu Stande kommen. Das würde aber doch höchstens in den Fällen zu-

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 412.

treffen, in denen wir die beiden Raumformen, über deren Gröſsenverhältniſs wir urtheilen wollen, **successiv** mit Blick und Aufmerksamkeit erfassen. Ein Quadrat wird dagegen im Allgemeinen sofort beim ersten Blick als Quadrat erkannt, und das Gleiche gilt für Oblongum, Kreis u. s. w. Die innere Wahrnehmung giebt bei der Beurtheilung solcher Figuren keine Kunde davon, daſs erst die eine Distanz in der Vorstellung auf die andere übertragen würde. Wenn daher Lipps auch die beim Simultanvergleich auftretenden Täuschungen mit Hülfe seiner Theorie zu erklären sucht, so erklärt er wieder zu viel.

Wenden wir uns dann zu den Fällen, in denen wir wirklich die zu vergleichenden Raumformen successiv mit Blick und Aufmerksamkeit erfassen, so ist es zunächst nach früheren Erörterungen nicht richtig, daſs allgemein ein bewuſstes Vorstellungsbild vom ersten Eindruck auf den zweiten Wahrnehmungsinhalt gelegt wird. Indessen wird die Theorie hievon weniger berührt, da auch ein zurückbleibendes unbewuſstes Vorstellungsbild, welches im Sinne der vorgestellten Kräfte Aenderungen erleidet, das falsche Vergleichungsurtheil ebenso gut herrufen könnte. Aber selbst wenn wir davon absehen, daſs nach den Erörterungen von § 3 ein unbewuſstes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks bei dem Vergleichsvorgang weniger in Frage kommt als eine Nachwirkung anderer Art, so ist doch weiter noch zu berücksichtigen, daſs nicht nur die Existenz der Kräftevorstellungen hypothetisch ist, sondern auſserdem auch noch die Annahme, daſs ein Vorstellungsbild im Sinne vorgestellter Kräfte Veränderungen erleidet. Eine Hypothese wird aber bekanntlich um so unsicherer, je mehr Hülfshypothesen zu ihrer Durchführung erforderlich sind.

Die gröſsten Schwierigkeiten bieten sich uns aber erst, wenn wir uns einige Details näher ansehen. Ich nehme ein Blatt Papier, zeichne zunächst eine horizontale Linie A und dann daneben eine zweite gleiche Linie B, an deren Endpunkte ich schräg nach **auſsen** gehende Linien anfüge. Betrachte ich dann zuerst A, während ich gleichzeitig B verdecke, und mache ich darauf B sichtbar bei gleichzeitiger Verdeckung von A, so erscheint B gröſser als A. Lipps führt dies darauf zurück, daſs ein von A zurückbleibendes Vorstellungsbild sich verkleinert. Nun nehme ich weiter ein zweites Blatt Papier, zeichne dieselbe Linie A und daneben eine dritte Linie C, an die

ich schräg nach innen gehende Linien anfüge. Vergleiche ich jetzt *A* und *C* in derselben Weise wie vorher *A* und *B*, so erscheint *A* gröſser als *C*. Nach Lipps muſs jetzt ein von *A* zurückgebliebenes Vorstellungsbild sich ausgedehnt haben. Also das eine Mal muſs das Vorstellungsbild von *A* zusammenschrumpfen, das andere Mal muſs es sich ausdehnen. Wie ist das aber möglich? Entweder liegt in dem isolirt gesehenen *A* eine Tendenz zur Ausweitung oder eine Tendenz zur Verkleinerung. Daſs nun bald die eine, bald die andere Tendenz vorhanden sein soll, erscheint zunächst unverständlich. Lipps sieht sich daher genöthigt, einen etwas complicirten Lösungsversuch dieser von Heymans (*Zeitschrift f. Psychol.* 17, S. 389) hervorgehobenen Schwierigkeit zu machen: Die Veränderung der Vorstellung *A* tritt nicht sofort ein, nachdem der Blick *A* verlassen hat, hängt auch nicht von den, bei isolirter Betrachtung des ersten Objects vorgestellten Kräften allein ab, sondern vollzieht sich erst dann, wenn das Wahrnehmungsbild von *B* gegeben ist, und hängt von dem Verhältniſs ab, in dem die bei beiden Linien vorgestellten Kräfte zu einander stehen. Ist die Tendenz zur Ausdehnung bei *A* geringer als bei *B*, oder ist die Tendenz zur Einengung gröſser, so vollzieht sich eine Verkleinerung des Vorstellungsbildes von *A*; ist dagegen die Tendenz zur Ausdehnung bei *A* gröſser oder die Tendenz zur Einengung kleiner, so vollzieht sich eine Vergröſserung von *A*.

Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, daſs viele Psychologen an dieser Hypothese Anstoſs nehmen werden. Es zeigt sich hier deutlich eine Neigung von Lipps, Vorgänge, die sich unserer Beobachtung vollständig entziehen, mit solcher Sicherheit zu schildern, als ob er sie direct beobachtet hätte.

Nun hat Lipps wohl selbst die Unsicherheit seiner Annahme herausgefühlt, und er hat deshalb zur Unterstützung analoge Fälle aus anderen Gebieten heranzuziehen gesucht, in denen seiner Ansicht nach im Vergleichungsact ebenfalls eine Vergröſserung oder Verkleinerung von Vorstellungen stattfindet. Und in der That, wenn als bewiesen gelten könnte, daſs solche Analoga wirklich existiren, so wäre die Lipps'sche Annahme weniger auſsergewöhnlich. Indessen, sehen wir uns erst einmal die herangezogenen Fälle näher an. Lipps schreibt (*Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 417 ff.):

„Ich sah eine Zeit lang sehr kleine Menschen. Dann scheinen mir in der Folge mittelgroſse Menschen mehr als

mittelgroſs. Das heiſst zunächst: Nachdem ich mich in gewissem Grade an die kleineren Menschen gewöhnt habe, ihre Gröſse also für mich zu einer gewohnten oder gewöhnlichen geworden war, ist die Mittelgröſse für mich auffallender oder eindrucksvoller. Damit nun vergleiche ich die Mittelgröſse, deren ich mich erinnere. Indem ich mich ihrer erinnere, weiſs ich zugleich, daſs sie mir nicht auffiel, sondern für mich den Charakter des Gewöhnlichen hatte. Ich habe also jetzt einerseits das Wahrnehmungsbild einer auffallenden, andererseits das Erinnerungsbild einer gewöhnlichen Gröſse. Nun pflegt das auffallend Groſse erfahrungsgemäſs das Gröſsere, das nicht auffallend Groſse erfahrungsgemäſs das Kleinere zu sein. Es besteht also für mich eine erfahrungsgemäſse Nöthigung, die gesehene Mittelgröſse gröſser vorzustellen als diejenige, deren ich mich erinnere, oder was dasselbe sagt, diese kleiner vorzustellen als jene. Dies thue ich also wirklich. Und da ich das jetzt Gesehene nicht gröſser sehen kann, als ich es sehe, dagegen recht wohl das ehemals Gesehene kleiner vorstellen, als ich es ehemals sah, so thue ich dies Letztere. Ich verkleinere also auf Grund jener erfahrungsgemäſsen Nöthigung mein Erinnerungsbild der früher gesehenen Mittelgröſse. So geschieht es, daſs mir die jetzt gesehene Mittelgröſse gröſser erscheint als die von früherer Wahrnehmung her mir bekannte."

Diese Erklärung der Contrasterscheinungen ist zwar der von mir in § 6 gegebenen sehr ähnlich, doch weicht sie gerade in einem hier besonders in Frage kommenden Punkte von ihr ab. Denn während ich annehme, daſs der absolute Eindruck der Gröſse ohne Weiteres das Urtheil hervorruft, setzt Lipps voraus, daſs zunächst das Wahrnehmungsbild der jetzt gesehenen und das Erinnerungsbild der früher gesehenen Mittelgröſse im Bewuſstsein neben einander gehalten werden, daſs dann das Erinnerungsbild sich verkleinert, und daſs darauf zum Schluſs erst das Vergleichungsurtheil durch den zwischen Erinnerungsbild und Wahrnehmungsbild entstandenen Gröſsenunterschied hervorgerufen wird. Von diesen beiden Annahmen hat jedenfalls die meinige den Vorzug, daſs sie mit dem Ergebniſs der inneren Wahrnehmung in Uebereinstimmung steht. So habe ich schon oben (vgl. S. 256) erwähnt, daſs gelegentlich ein absoluter Eindruck der Kleinheit, den ich in Folge besonderer Umstände von meiner Uhr erhielt, direct mein Urtheil beeinfluſste, ohne daſs

ich trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit ein Erinnerungsbild meiner Uhr, herrührend von früheren Wahrnehmungen, neben dem jetzigen Wahrnehmungsinhalte im Bewufstsein constatiren konnte. Ferner kann ich darauf hinweisen, dafs auch G. E. Müller annimmt[1], dafs das Urtheil bei Vergleichung gehobener Gewichte vielfach allein auf dem absoluten Eindruck der Leichtigkeit oder Schwere beruht. Nun ist allerdings die Möglichkeit nicht vollständig ausgeschlossen, dafs in derartigen Fällen vielleicht doch ein aufserordentlich flüchtiges und undeutliches Erinnerungsbild auftritt, welches sich der inneren Wahrnehmung entzieht; aber jedenfalls besitze ich kein Vorstellungsbild einer Mittelgröfse, welches so deutlich wäre, dafs ich es neben das Wahrnehmungsbild eines Menschen halten könnte zur Bestimmung der Gröfse, um welche der jetzt gesehene Mensch von der Mittelgröfse abweicht. Wenn daher ein ganz flüchtiges und undeutliches Erinnerungsbild auch bei mir in den hier in Betracht kommenden Fällen auftreten sollte, so läge es doch näher anzunehmen, dafs in Folge seiner grofsen Flüchtigkeit und Undeutlichkeit gar nicht dessen Gröfse mit der des Wahrnehmungsbildes verglichen werde, dafs vielmehr der beim Wahrnehmungsbilde vorhandene, beim Vorstellungsbilde aber fehlende Nebeneindruck als ein mittelbares Kriterium das Urtheil direct bestimme.

Die Annahme, dafs die genannten Contrasterscheinungen auf eine im Vergleichungsact sich ändernde Vorstellung der Mittelgröfse zurückzuführen seien, kann daher nicht nur als nicht sicher gestellt, sondern sogar als unwahrscheinlich bezeichnet werden. Und mit dem zweiten, von Lipps angeführten Beispiel steht es dann auch nicht besser:

„Hierzu füge ich das andere Analogon. Ich meine damit die Gröfsenschätzung bei verschiedener Entfernung vom Auge. Vor mir in grofser Entfernung erhebe sich ein Berg, in mittlerer Entfernung ein Haus. Endlich befinde sich meine Hand in der Entfernung von mir, in der ich sie gewöhnlich zu sehen pflege. Alle diese Objecte, so nehme ich an, werden von mir in ihrer Höhen- bezw. Längsausdehnung gleich grofs g e s e h e n. Nun vergleiche ich das Haus mit den beiden anderen Objecten. Zu-

[1] Vgl. Martin und Müller, Beiträge zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit. Leipzig 1899. S. 43.

nächst mit dem Berg. Der Vergleich geschehe in der Weise, daſs ich das Haus aus dem Auge verliere, während ich den Blick dem Berge zuwende. Der Vergleich besteht dann wiederum darin, daſs ich das Vorstellungsbild des Hauses auf dem Berg abtrage, und zusehe, wie weit es auf diesem reicht. Nun ist der Berg für mein Auge so groſs, wie er ist, unter Voraussetzung seiner gröſseren Entfernung. Erfahrung aber sagt mir, daſs entferntere Objecte, die für's Auge gleich groſs sind, wie nähere, in Wirklichkeit gröſser sind. Es besteht also für mich eine erfahrungsgemäſse Nöthigung, den Berg gröſser vorzustellen als das Haus, oder das Haus kleiner als den Berg. Da ich unter der von mir gemachten Voraussetzung nur das Haus kleiner vorstellen kann, so thue ich dies. Indem ich das Haus in Gedanken in die Entfernung des Berges rücke, verkleinere ich es entsprechend."

„Dagegen vergröſsere ich das Haus in der Vorstellung in entsprechendem Maaſse, wenn ich es mit der Hand vergleiche, es also auf die Hand und demnach in Gedanken in die geringe Entfernung der Hand übertrage. — So entsteht mir das Bewuſstsein, der Berg sei gröſser und die Hand kleiner als das Haus. Ich verfalle der Täuschung als sehe ich den Berg gröſser, die Hand kleiner. In der That sehe ich den Berg gröſser, d. h. ich sehe ihn gröſser als das in der Vorstellung zwangsweise verkleinerte, und ich sehe ebenso die Hand kleiner als das in der Vorstellung zwangweise vergröſserte Haus."

Wäre als sicher zu betrachten, daſs die hier geschilderten Vorgänge wirklich eintreten bei der Vergleichung von Objecten, die vom Auge verschieden entfernt sind, so würden wir es allerdings mit Veränderungen von Vorstellungen zu thun haben, die speciell im Vergleichungsact stattfinden. Thatsächlich handelt es sich aber wieder um eine hypothetische Construction, welche Lipps ersonnen hat, um seine Ansicht, daſs die gesehene Gröſse nur von der Gröſse des Netzhautbildes abhängt, mit der Thatsache in Einklang zu bringen, daſs uns von zwei verschieden entfernten aber gleich groſse Netzhautbilder entwerfenden Objecten das entferntere den unmittelbaren Eindruck einer gröſseren Ausdehnung hervorruft. Nun kann es aber nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung durchaus nicht für vollständig ausgeschlossen gelten, daſs die Ausdehnung des Wahrnehmungsinhaltes nicht nur von der Gröſse des Netzhautbildes, sondern

auch noch von anderen Factoren abhängig ist, z. B. von der Entfernung, in die das betreffende Object localisirt wird. Sollte aber wirklich später durch weitere Forschungen ganz sichergestellt werden, dass die vorgestellte Entfernung der Objecte vom Auge auf die Ausdehnung des Wahrnehmunginhaltes keinen Einfluſs hat, so bleibt immer noch fraglich, ob der unmittelbare Eindruck der gröſseren Ausdehnung, den wir von einem entfernteren Objecte erhalten, auch in der von Lipps angegebenen Weise zu erklären ist. Ich selbst kann wenigstens durch innere Wahrnehmung nichts davon constatiren, daſs bei der Vergleichung eines Hauses mit meiner Hand unter den von Lipps angegebenen Umständen in meinem Bewuſstsein eine vergröſserte Vorstellung des Hauses vorhanden wäre. Die Theorie der Raumwahrnehmung bietet besonders hinsichtlich der Tiefendimension noch so viel dunkle Punkte, daſs wir wohl besser erst weitere eingehende Untersuchungen abwarten, ehe wir zu dem Problem der Vergleichung verschieden entfernter Objecte definitiv Stellung nehmen.

Bei den beiden angeführten Beispielen handelt es sich also thatsächlich nur um Fälle, in denen Lipps eine Veränderung von Vorstellungen im Vergleichungsact wiederum hypothetisch annimmt. Sehen wir aber von diesen Beispielen ab, so ist auch sonst kein einziger Fall bekannt, in dem eine solche Veränderung sicher nachgewiesen wäre. Die Annahme von Lipps, daſs bei der successiven Vergleichung räumlicher Gröſsen ein vom ersten Eindruck zurückgebliebenes Vorstellungsbild im Vergleichungsact seine Gröſse ändere, und zwar in verschiedener Weise je nach dem Verhältniſs, in dem die vorgestellten Kräfte zu einander stehen, muſs daher vom Standpunkte einer exacten Forschung aus mindestens als eine kühne Hypothese bezeichnet werden. Und diese Hypothese erscheint mir schon deshalb wenig wahrscheinlich, weil sie statt e i n e s Vergleichungsvorganges deren zwei voraussetzt. Denn nicht nur werden die Ausdehnungen von Vorstellungs- und Wahrnehmungsinhalt gegen einander abgemessen, sondern auſserdem auch noch im Unbewuſsten die Intensitäten der vorgestellten Kräfte. Es kommt aber noch hinzu, daſs die Hypothese schwer zu vereinigen ist mit einer anderen Behauptung von Lipps (*Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 414): „Die Vorstellung einer Ausdehnungstendenz ist nicht vollziehbar, ohne daſs ich dieser Tendenz in meiner Vorstellung folge.“ Denn wenn dies richtig ist, so muſs bei successiver Ver-

gleichung zweier Linien und bei einer Zwischenzeit von beispielsweise ein oder zwei Secunden das von der zuerst betrachteten Linie zurückgebliebene Vorstellungsbild sich sofort im Sinne der vorgestellten Ausdehnungs- bezw. Einengungstendenz verändern. Diese Veränderung kann also unmöglich abhängen von dem Verhältniſs, in dem die bei der ersten Linie vorgestellten Bewegungstendenzen zu den bei der zweiten Linie vorgestellten stehen.

Ich glaube die vorstehenden Betrachtungen werden genügen, um nachzuweisen, daſs Lipps das Problem der geometrisch-optischen Täuschungen nicht definitiv gelöst hat. Es bleibt ja allerdings noch denkbar, daſs die von mir angeführten Schwierigkeiten sich überwinden lassen; indessen, bis das geschehen ist, wird es jedenfalls erlaubt sein, auch auf anderem Wege eine Erklärung zu suchen.

§ 10. Stimmt Lipps mit mir wenigstens darin überein, daſs er die besprochenen Täuschungen als eigentliche Urtheilstäuschungen auffaſst, so will Witasek (*Zeitschr. f. Psychol.* **19**) nun im Gegentheil beweisen, daſs die überschätzten bezw. unterschätzten Distanzen, Linien, Kreise u. s. w. — abgesehen höchstens von einigen Ausnahmen — wirklich gröſser bezw. kleiner gesehen werden, indem er die Unmöglichkeit einer reinen Urtheilstäuschung darzuthun sucht. Er nimmt an, daſs Quadrate, Rechtecke u. s. w. von uns auf den ersten Blick als solche erkannt werden ohne eine besondere Vergleichung der begrenzenden Linien, nur auf Grund der vorhandenen „Gestaltqualitäten". Und in gleicher Weise soll es „ein anschauliches Erfassen des Geraden, Krummen, Gebrochenen geben, eben das ihrer räumlichen Gestalten, die in charakteristischer Eigenthümlichkeit gegeben und erfaſsbar sind auch ohne jeden Richtungsvergleich". Dementsprechend bezeichnet er Urtheile wie: „Das ist ein Quadrat", „*A B* ist eine krumme Linie" u. s. w. als Benennungsurtheile, sondert sie ab von den eigentlichen Vergleichsurtheilen und führt für beide Classen von Urtheilen den Beweis besonders.

Was nun zunächst die Benennungsurtheile anbetrifft, so bin auch ich der Ansicht, wie aus den Ausführungen der vorigen Abhandlung hervorgeht, daſs in den angeführten Fällen das Erkennen ohne einen vorangegangenen besonderen Vergleichungsvorgang stattfindet, nur auf Grund der „Gestaltqualitäten". Allerdings besteht eine kleine Differenz zwischen unseren Ansichten über die

Natur der „Gestaltqualitäten“, doch die kommt hier nicht weiter in Betracht. Ferner stimme ich WITASEK auch darin bei, daſs bei solchen Benennungsurtheilen, wie sie bei den geometrisch-optischen Täuschungen vorliegen, nicht etwa nur eine falsche Bezeichnung in Folge einer „momentanen Associationsverschiebung“ in Frage kommen kann, daſs vielmehr die Bezeichnung der Ausdruck der schon fertigen Täuschung ist, ohne daſs sie selbst „zur Täuschung als solcher innerlich irgend etwas beiträgt“. WITASEK schlieſst daher mit Recht, daſs bei den hier in Betracht kommenden Täuschungen nicht die normalen „Gestaltqualitäten“ hervorgerufen werden, daſs also z. B. bei der Auffassung eines Quadrats, welches für ein Oblongum gehalten wird, auch wirklich die „Gestaltqualität“ des Oblongums eintritt. Wenn er dann aber weiter stillschweigend voraussetzt, daſs z. B. bei der Auffassung eines Quadrats die „Gestaltqualität“ eines Oblongums nur dann auftreten kann, wenn in dem entsprechenden Wahrnehmungsinhalte auch wirklich die verticalen und horizontalen Grenzlinien eine verschiedene Ausdehnung haben, so übersieht er die Möglichkeit, daſs die „Gestaltqualität“ nicht nur von dem Verhältniſs der Seiten des Wahrnehmungsinhaltes, sondern auch noch von anderen Factoren abhängig sein könnte. Daſs dies aber wirklich der Fall ist, habe ich in Abhandlung 2 gezeigt.

Ebensowenig ist dann WITASEK der Beweis hinsichtlich derjenigen Täuschungen gelungen, bei denen es sich um eigentliche Vergleichungsurtheile handelt. Er stützt sich hier auf ein angebliches Evidenzgesetz, welches er MEINONG's Vorlesungen über Erkenntniſstheorie entnimmt, und welches folgendermaaſsen lautet: „Urtheile, die . . . . eine Verschiedenheit aussagen, sind, wenn man sie nicht auf die objectiven verglichenen Gegenstände anwendet, sondern auf die Vorstellungen, die dem Vergleich zu Grunde liegen, evident, also wahr und richtig.“ Er präcisirt näher: „Wenn ich zwei Gegenstände *A* und *B* mit einander vergleiche und zu dem Urtheile gelange »*A* ist von *B* verschieden«, so ist damit zwar noch keine Bürgschaft gegeben, daſs die Gegenstände *A* und *B* in Wahrheit und Wirklichkeit von einander verschieden sind, wohl aber daſs es die Vorstellungsinhalte *a* und *b* waren, auf Grund deren mein Vergleichen vor sich gegangen ist.“

In der That, ist dieses Gesetz richtig, so scheint daraus mit

Nothwendigkeit zu folgen, dafs es sich bei der hier in Frage stehenden Classe von Täuschungen nicht um reine Urtheilstäuschungen handeln kann. Denn da wir in den betreffenden Fällen nach vollzogener Vergleichung von zwei objectiv gleichen räumlichen Gröfsen die eine über- oder unterschätzen, also eine Verschiedenheit aussagen, so müssen auch die Wahrnehmungsinhalte hinsichtlich der räumlichen Ausdehnung verschieden sein.

Ist nun dieses Gesetz aber wirklich evident? Schon bei flüchtiger Betrachtung scheinen sich ja doch eine Reihe von Ausnahmen darzubieten. So führt Witasek selbst an, dafs in Folge des sog. Fehlers der Raum- und Zeitlage auch objectiv gleiche Reize als verschieden beurtheilt werden, und dafs Unmusikalische bisweilen von zwei gleich hohen Tönen den schwächer angeschlagenen für tiefer halten. Aber nach ihm sind dies nur scheinbare Ausnahmen. Der Einflufs der Zeitlage sei auf eine gesetzmäfsige Veränderung zurückzuführen, die die Vorstellung des ersten Wahrnehmungsinhaltes im Gedächtnifs erleide, und die dem Vergleich wirklich zu Grunde liegenden Vorstellungen seien daher thatsächlich verschieden. Der Fall des Unmusikalischen sei ferner „als gar nicht auf wirklicher Tonhöhenvergleichung beruhend aufzufassen". Wirkliche Ausnahmen sollen nur die Fälle bilden, in denen irgend welche Nebenumstände den Vergleichungsact stören. Aber „die Wirkungen solcher die Sicherheit des Vergleichens störender Nebenumstände" sollen nicht „mit den unrichtigen Vergleichsergebnissen der geometrisch-optischen Täuschungen übereinstimmen". Diese Wirkungen seien nämlich zweifacher Art, und zwar „erstens eine Herabsetzung der Sicherheit des Vergleichungsurtheils" („man zögere unentschieden und schwanke beim Abschliefsen des Vergleichs und Aufstellen des Urtheils") „und zweitens eine Erhöhung der Unterschiedsschwelle oder Herabsetzung der Unterschiedsempfindlichkeit". Beide Wirkungen seien „aber von dem, was wir bei den geometrisch-optischen Täuschungen beobachten können, ganz und gar verschieden". „Die Sicherheit, mit der in den allermeisten Fällen die Täuschungsurtheile auftreten, lasse nichts zu wünschen übrig" und auch die Empfindlichkeit sei „keineswegs geringer als sonst".

Es soll daher höchstens einen Weg geben, um die „Schwierigkeiten, die der Urtheilshypothese aus dem Gesetz von der Evidenz der Verschiedenheitsurtheile erwachsen", zu beheben. Man könne

annehmen, dafs beim Successivvergleich die vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebene Vorstellung in gesetzmäfsiger Weise verändert werde, „so dafs dann das Urtheil thatsächlich täusche, die Ursache der Täuschung aber doch nicht in der Wahrnehmung, sondern erst in der Vorbereitung zum Urtheil liege". Aber diese Ausflucht sei unzulässig, weil „gerade in den prägnantesten Fällen der geometrisch-optischen Täuschungen der Vergleich gar nicht auf die Mithülfe des Gedächtnisses angewiesen sei, sondern beide Vergleichungsglieder während des Vergleichens in der Wahrnehmung vorhanden seien, noch dazu in völlig räumlicher Nähe".

Gegen diese Schlufsfolgerung erheben sich nun aber eine Reihe schwerer Bedenken. Wenn zunächst Witasek meint, es wäre nicht „denkbar, dafs irgend welche neue Erfahrungen das herangezogene Evidenzgesetz aus dem Wege schaffen könnten", so übersieht er, dafs schon häufig allgemeine Sätze für evident gehalten worden sind, die man doch in späteren Zeiten auf Grund neuer Erfahrungen vollständig hat fallen lassen. Und zwar ist das selbst bei solchen allgemeinen Sätzen geschehen, die mit weit gröfserer Uebereinstimmung für evident gehalten wurden, als dies bei dem erwähnten Meinong'schen Evidenzgesetz der Fall ist. Denn ich weifs bestimmt, dafs ich nicht der einzige Psychologe bin, für den dies Gesetz keine Evidenz besitzt. Aufserdem sind auch jetzt schon eine Reihe von Thatsachen bekannt, welche dem Gesetz direct widersprechen.

Erstens bildet nämlich die falsche Beurtheilung zweier objectiv gleicher Reize in Folge der Zeitlage keine nur scheinbare Ausnahme von dem Gesetz, wie Witasek meint, sondern eine wirkliche. Denn der Zeitfehler beim Successivvergleich läfst sich, wie ich oben ausführlich gezeigt habe, nicht auf eine gesetzmäfsige Veränderung der vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebenen Vorstellung zurückführen.

Zweitens spricht gegen das Gesetz die Thatsache, dafs selbst solche Forscher, welche sehr wohl wissen, dafs die Uebergänge von Schwarz durch Dunkelgrau, Mittelgrau, Hellgrau zu Weifs eine Qualitätenreihe darstellen, doch fälschlich glauben, die Intensitäten von Lichtempfindungen mit einander zu vergleichen, wenn sie das Helligkeitsverhältnifs zweier grauer Scheiben beurtheilen. Zwar ging Hering entschieden zu weit, als er behauptete, dafs den Lichtempfindungen überhaupt keine

Intensität zukomme; doch schon die Thatsache, dafs ein so zuverlässiger Beobachter überhaupt zu einer solchen Ansicht gelangen konnte, zeigt, wie aufserordentlich unsicher die Beurtheilung der wirklichen Intensitätsverhältnisse von Lichtempfindungen ist. Ferner hat ein tiefes Schwarz jedenfalls schon eine ziemlich starke Intensität, und verschiedene Thatsachen weisen daraufhin, dafs mit der allmählichen Aufhellung des Schwarz zunächst ein Nachlassen der Intensität einhergeht und dafs erst von einem bestimmten mittleren Grau an die Intensität wieder zunimmt. Es können daher ein dunkleres und ein helleres Grau sehr wohl gleiche Intensität haben, und doch wird das hellere im Allgemeinen für intensiver gehalten werden.

Drittens kommen in Betracht die in Abhandlung 2 (§ 2) angeführten Täuschungen, welche bei der Schätzung von Tonhöhen vorkommen. Witasek will freilich (a. a. O. S. 44) die Täuschung, welche bei der Vergleichung von Tönen sehr verschiedener Klangfarbe sich zeigt, auf eine Störung des Vergleichungsactes zurückführen; aber das geht entschieden nicht an. Er giebt ja selbst als Zeichen der Störung des Vergleichsactes die Herabsetzung der Sicherheit des Urtheils an: wir sollen beim Abschliefsen des Vergleichs und Aufstellen des Urtheils unentschlossen zögern und schwanken. Diese Unsicherheit macht sich aber meiner Erfahrung nach bei der Vergleichung von zwei gleich hohen Tönen, welche verschiedene Klangfarbe besitzen, nicht geltend; vielmehr habe ich immer sofort den unmittelbaren Eindruck, dafs derjenige Ton höher ist, welcher die hellere Klangfarbe hat. Nun weifs ich allerdings auf Grund anderer Erfahrungen, dafs ich durch die veränderte Klangfarbe getäuscht werde, und ich bin daher nicht mehr von der Richtigkeit des ersten unmittelbaren Eindrucks überzeugt. In Folge dessen pflege ich jetzt, wenn die zu vergleichenden Töne nicht zu kurz dauern, immer erst die Grundtöne im Bewufstsein sorgfältig zu isoliren und dadurch die Täuschung zu beseitigen. In ganz analoger Weise suche ich mir aber auch bei den geometrisch-optischen Täuschungen die eigentlich zu vergleichenden Gröfsen im Bewufstsein ganz von benachbarten Gröfsen zu isoliren, und ich erreiche dadurch ebenfalls, dafs die meisten Täuschungen vollständig schwinden. Auch haben geübte Zeichner viele Täuschungen von vornherein nicht, weil sie gewohnt sind, die zu vergleichenden Gröfsen im Bewufstsein hervortreten zu lassen.

Viertens gehört hierher die Thatsache, daſs viele falsche Verschiedenheitsurtheile zu Stande kommen auf Grund mittelbarer Kriterien. Allerdings wird Witasek wohl geneigt sein zu sagen, daſs in solchen Fällen keine eigentliche Vergleichung stattfinde. Es erhebt sich dann aber die Frage nach der Natur des eigentlichen Vergleichungsvorganges und nach den Kriterien, an welchen wir erkennen können, daſs es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen um Urtheile handelt, die durch eigentliche Vergleichungsvorgänge zu Stande kommen. Denn wenn sich auch einer oberflächlichen Selbsbeobachtung nicht sofort mittelbare Kriterien gezeigt haben, so kann man doch daraus nicht schlieſsen, daſs sie überhaupt nicht vorhanden sind. Sind doch auch auf anderen Gebieten die indirecten Kriterien erst durch mühsame Untersuchungen nachgewiesen worden, so daſs sich von vornherein schwer bestimmen läſst, wodurch unsere Vergleichungsurtheile eigentlich hervorgerufen werden. Ich erinnere nur an meine Untersuchungen über die Grundlagen der Zeitschätzung (*Zeitschr. f. Psychol.* 18). Selbst wenn daher das Evidenzgesetz für eigentliche Vergleichungsurtheile gültig sein sollte, könnte doch nicht auf Grund desselben behauptet werden, daſs es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen nicht um eigentliche Urtheilstäuschungen handeln kann.

Endlich steht nichts im Wege, die Täuschungen darauf zurückzuführen, daſs beim Successivvergleich ein vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebener Vorstellungsinhalt bezw. ein anderes zurückgebliebenes Residuum sich in gesetzmäſsiger Weise verändert. Denn wenn Witasek hiergegen anführt, daſs gerade in den prägnantesten Fällen der geometrisch-optischen Täuschungen beide Vergleichungsglieder während des Vergleichens in der Wahrnehmung und noch dazu in „völlig räumlicher Nähe“ vorhanden sind, so übersieht er, daſs die Objecte trotz räumlicher Nähe von uns im Allgemeinen nach einander betrachtet werden. Wir richten den Blick zuerst auf das eine und dann auf das andere Object, und erst im Momente, wo der Blick auf das zweite Object fällt, entsteht das Urtheil. Es kann daher sehr wohl von der Betrachtung des ersten Objects ein Residuum zurückbleiben, welches von uns gleichsam auf das zweite Object gelegt wird. Daſs dies aber wirklich geschieht, geht aus der im zweiten Abschnitte mehrfach erwähnten That-

sache hervor, daſs auch bei „völlig räumlicher Nähe“ der Vergleichungsglieder jene Nebeneindrücke der Ausdehnung u. s. w. sich geltend machen, also Phänomene, die doch lediglich den Residuen des zuerst beachteten Wahrnehmungsinhaltes ihre Entstehung verdanken. Ferner habe ich besonders festgestellt, daſs diejenigen Versuchspersonen, welche bei successiver Darbietung zweier räumlicher Gröſsen ein bewuſstes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks auf den zweiten gleichsam zu legen vermögen, dies häufig auch bei simultaner Darbietung thun.

Nun haben zwar Witasek's theoretische Ausführungen durch Stadelmann's (*Festschrift der phys.-med. Gesellsch.*, Würzburg 1899, S. 195 ff.) Versuche an Hypnotisirten eine scheinbar exacte, experimentelle Stütze gefunden. Dieser hat nämlich, um Witasek's Ansicht, daſs es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen nicht um eigentliche Urtheilstäuschungen handeln könne, zu beweisen, seinen Versuchspersonen die Müller-Lyer'sche Täuschung (in der Form der obigen Figur 23) vorgelegt, und ihnen die an die eigentlich zu vergleichenden Linien angesetzten Schenkel wegsuggerirt. Unter der Annahme, daſs diese wegsuggerirten Ansatzstücke „für das Urtheil der Versuchsperson keine directe Bedeutung mehr besitzen“ konnten, und gestützt auf die Thatsache, daſs die Versuchspersonen dennoch der Täuschung verfielen, schlieſst Stadelmann, es müſsten die zu vergleichenden, objectiv gleichen Strecken verschieden groſs gesehen werden. Er übersieht hierbei jedoch, daſs es mit diesen sog. negativen Hallucinationen eine eigenartige Bewandtniſs hat. Schon die Thatsache, daſs hypnotisirte Personen es sorgfältig vermeiden, sich an einem im Wege stehenden, wegsuggerirten Tische zu stoſsen, zeigt, daſs das betreffende Wahrnehmungsbild mindestens im Hintergrunde des Bewuſstseins vorhanden sein und von dort aus Wirkungen ausüben muſs. Noch mehr läſst sich aber aus Experimenten schlieſsen, die Binet und Féré zuerst angestellt haben, und die Moll bestätigt hat. Letzterer berichtet darüber (Der Hypnotismus, 3. Aufl., Berlin 1895, S. 147): „Nimmt man zehn weiſse Blätter, wählt hiervon eins, das man auf der Rückseite sich zeichnet und macht dieses zum Gegenstand einer negativen Gesichtshallucination, so glaubt der Hypnotische, nur neun Blätter zu sehen, auch wenn das wegsuggerirte diesen hinzugefügt ist. Aufgefordert, die neun Blätter zu geben, sucht der Hypnotische die neun richtigen heraus, läſst

aber das wegsuggerirte liegen, geleitet durch die Erkennungspunkte. Er kann es mithin von den anderen Blättern unterscheiden, wenn ihm diese Unterscheidung auch nicht bewufst ist.“ — Dafs in diesem Falle die Unterscheidung ganz im Unbewufsten stattgefunden hätte, und in Folge dessen das Wahrnehmungsbild des wegsuggerirten Blattes überhaupt nicht im Bewufstsein aufgetreten wäre, wird doch kaum ein moderner Psychologe annehmen. Ich würde meinerseits aus diesem Versuche schliefsen, dafs das angeblich wegsuggerirte Blatt zunächst auf Grund eines sehr deutlichen Wahrnehmungsbildes unterschieden wurde. Denn die Erkennungspunkte sind im Allgemeinen ganz feine Punkte auf der Fläche eines Blattes, welche nur bei besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit erkannt werden können. Allerdings ist es möglich, dafs nach vollzogener Unterscheidung in solchen Fällen das wegsuggerirte Object ganz in den Hintergrund des Bewufstseins tritt, weil die Versuchsperson weifs, dafs sie es nicht beachten soll. Es würde dabei die auch für das normale Seelenleben fundamentale Fähigkeit in Frage kommen, von mehreren der Beobachtung dargebotenen Objecten einige besonders hervortreten zu lassen auf Kosten der übrigen. Da nun aber anzunehmen ist, dafs ein Hypnotisirter nur dann von einem Complex von Linien eine oder mehrere ganz zurücktreten lassen kann, wenn ihm dasselbe bei den betreffenden Linien auch im normalen Leben einigermaafsen gelingt, so bezweifle ich sehr, dafs ein Hypnotisirter ohne vorangegangene besondere Einübung bei der Müller-Lyer'schen Täuschung die Ansatzstücke ganz im Bewufstsein zurücktreten lassen kann. Denn von zahlreichen Versuchspersonen, die ich geprüft habe, gelang es nur sehr wenigen und auch diesen nur nach einiger Uebung. Da nun für die letzteren die Täuschung vollständig aufhörte, so vermag ich Stadelmann's Versuchen keine Beweiskraft zuzuschreiben.

Eigentlich müfste ich hier an dritter Stelle auch noch den Versuch, die Täuschungen mit Hülfe der Bewegungsempfindungen des Auges zu erklären, einer näheren kritischen Betrachtung unterziehen. Da dies indessen nicht wohl möglich ist, ohne zugleich die Theorie der Muskelempfindungen überhaupt in ihren Grundlagen einer kritischen Prüfung zu unterziehen, eine solche Kritik aber den Rahmen der vorliegenden Abhandlung bei

Weitem überschreiten würde, so behalte ich mir vor, jene Ansicht, der zu Folge die Bewegungsempfindungen des Auges für die Raumwahrnehmung eine fundamentale Bedeutung besitzen sollen, später zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung zu machen.

Ich fasse im Folgenden die Grundgedanken der vorstehenden Arbeit noch einmal kurz zusammen:

1. Die Annahme, dafs zur Vergleichung successiv der Beobachtung dargebotener Eindrücke **stets** bei Eintritt des zweiten ein bewufstes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks vorhanden sein müsse, steht mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung mehrerer, in der Selbstbeobachtung vorzüglich geschulter Forscher in Widerspruch. Jene These mag zwar für einzelne Personen zutreffen, jedenfalls giebt es aber zahlreiche Personen, die kurzdauernde Eindrücke schon nach wenigen Secunden auch willkürlich nicht mehr einigermaafsen deutlich zu reproduciren vermögen und dennoch einen kurz danach eintretenden zweiten Eindruck hinlänglich genau mit jenem zu vergleichen im Stande sind.

2. Speciell für die successive Vergleichung räumlicher Gröfsen hat die Prüfung von ca. 30 Versuchspersonen ergeben, dafs zwar einige wenige ein deutliches Vorstellungsbild des ersten Eindrucks auf das zweite Wahrnehmungsbild zu legen im Stande sind, dafs dagegen die grofse Mehrzahl dies nicht vermag. Andererseits können aber mehrere Personen deutlich besondere Nebeneindrücke constatiren, welche beim Eintritt des zweiten von zwei nach einander der Beobachtung dargebotenen Wahrnehmungsinhalten sich geltend machen, nämlich: Ein Herausschneiden eines der ersten Gröfse gleichen Stücks aus dem zweiten Wahrnehmungsinhalte, ein Nebeneindruck der Ausdehnung bezw. Zusammenziehung, und endlich ein absoluter Eindruck der Gröfse bezw. Kleinheit. Diese Nebeneindrücke sind jedenfalls darauf zurückzuführen, dafs Residuen, welche vom ersten Wahrnehmungsinhalte zurückbleiben, mit dem zweiten Reize bezw. Reizcomplexe zusammenwirken. Da nun beim Zustandekommen des Vergleichsurtheils die vom ersten Eindruck zurückbleibenden Residuen ebenfalls mitwirken müssen, so liegt es nahe, die Nebeneindrücke als die Grundlage des Vergleichs-

urtheils in Anspruch zu nehmen, zumal da das sonst wohl angenommene unmittelbare Verschiedenheitsbewufstsein ein etwas mythisches Phänomen ist, das durch Selbstbeobachtung nicht nachgewiesen werden kann. Die Thatsache, dafs die Nebeneindrücke nicht gleich von allen Personen beobachtet werden können, bietet keine Schwierigkeiten, da diese Eindrücke zwar in der ersten Jugend sehr deutlich gewesen, im Laufe der Zeit aber immer mehr in den Hintergrund getreten sein können. Allerdings beruht dann das Urtheil beim Successivvergleich nur auf mittelbaren Kriterien, und wir müssen annehmen, dafs ein unmittelbares Vergleichsurtheil beim Kinde zunächst nur entsteht auf Grund simultaner Vergleichung neben oder hinter einander befindlicher Gegenstände, von denen der eine den anderen überragt. Aus diesem primären Vergleichsurtheil entwickelt sich dann allmählich das später beim Successivvergleich auftretende Urtheil in der Weise, wie ich es auf Seite 258 angedeutet habe.

3. Die fundamentale Thatsache, dafs fast alle optischen Täuschungen bei häufigerer, genauer Vergleichung der zu beurtheilenden Gröfsen nachlassen oder ganz verschwinden, spricht dafür, dafs wir es hier mit reinen Urtheilstäuschungen, also mit Störungen des Vergleichungsvorganges zu thun haben. Ich habe deshalb versucht nachzuweisen, dafs hierbei die das Urtheil bestimmenden Nebeneindrücke aufser von den eigentlich zu vergleichenden auch noch von anderen benachbarten räumlichen Gröfsen abhängen.

Zur Kritik
der Verwendbarkeit der plethysmographischen Curve für psychologische Fragen.

Von
ROBERT MÜLLER.

I. Der Plethysmograph und die einzelne Volumpulscurve.

1. Nachdem W. WUNDT im ersten Bande seiner damals erscheinenden Völkerpsychologie bestimmten Anschauungen über die Ausdruckserscheinungen von Gefühlen und Affecten am Circulations- und Respirationsapparat Ausdruck verliehen hatte, wobei er auch eingehend das Plethysmogramm berücksichtigte, (vgl. S. 40—44), veranlasste er im Winter 1899 im Institut für experimentelle Psychologie zu Leipzig eine Untersuchung darüber, bei der zum Ausgangspunkt der Einflufs gefühlsbetonter Sinnesreize auf den Gefäfsapparat genommen wurde. Das Ergebnifs derselben war zunächst, dafs nach jener Einwirkung von („gefühlsbetonten") Sinnesreizen ausgesprochene und ziemlich mannigfaltige Erscheinungen am Circulationsapparat auftreten, welche mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorwiegend als Gefäfsreflexe aufgefafst werden können. Da aber die Ergebnisse wesentlich von den Angaben der bisherigen Autoren differiren, bezw. zu Gesichtspunkten führten, die bisher von Seiten der Psychologen keine Berücksichtigung gefunden haben, so empfiehlt es sich vielmehr, auf diese Dinge einzugehen, als sich sofort an die Besprechung jener Erscheinungen zu wenden, da es ohne eine eingehende Erörterung des Wesens des Plethysmogramms unmöglich ist, eine einigermaafsen sichere Grundlage für die weitere Untersuchung zu gewinnen.

Da die schliefsliche Aufgabe der Fragestellung eine psychologische ist, so war von selbst das Untersuchungsobject im

Menschen gegeben und damit waren selbstverständlich alle Wege directer Ermittelungen, die irgendwelche präparatorische oder vivisectorische Eingriffe voraussetzen, ausgeschlossen; der einzig mögliche Weg bestand darin, aus den Aenderungen der am Menschen gewinnbaren graphischen Aufzeichnungen der circulatorischen und respiratorischen Erscheinungen den physiologischen Charakter jener Processe zu erschliefsen. Es erschien aber wünschenswerth, soweit irgend möglich die physiologischen Verhältnisse jener weiterhin als Ausdruckserscheinungen gedeuteten Vorgänge zu ermitteln. Da bei der Verwerthung der Curven für psychologisch gerichtete Schlufsfolgerungen die Schwierigkeiten ganz aufserordentlich grofse sind, so mag jene vorläufig ganz ausgeschlossen bleiben, indem vorher eine ganze Reihe anderer Dinge zu bearbeiten ist. Bis jetzt scheinen mir aber die Grundlagen der Benutzung und Interpretation der plethysmographischen Curve von Seiten der Psychologen durchgängig unklare und unsichere zu sein. So schreibt z. B. WUNDT: „Auch kommt in Betracht, dafs die plethysmographischen Curven überhaupt, da sie Superpositionen von Puls-, Gefäfs- und eventuell Athmungswirkungen sind, eine ergänzende Untersuchung dieser Partialsymptome erfordern.“ [1] Zur Gewinnung der plethysmographischen Curven, oder, wie wir sie von vornherein bezeichnen wollen, der Volumpulscurven, diente die von LEHMANN [2] angegebene Form des Plethysmographen.

2. Das Princip, auf dem der Plethysmograph beruht, ist eigentlich schon von POISEUILLE in die physiologische Technik eingeführt worden [3]; denn dieser hat bereits zur Untersuchung der Volumschwankungen und Formänderungen einer Arterie während einer vollständigen Pulsphase eine Vorrichtung benutzt, welche auf dem Princip der Flüssigkeitsverdrängung bei der pulsatorischen Volumschwankung beruht, nur dafs er dasselbe auf die einzelne blofsgelegte Arterie überträgt. Der Apparat besteht aus einem etwa 30 mm langen und 15 mm breiten Kästchen, an dem eine graduirte Manometerröhre angebracht ist, in der das Wasser bei zunehmender Füllung steigt und bei abnehmender

---

[1] WUNDT. Völkerpsychologie. I. Erster Theil. S. 44 Anm.

[2] A. LEHMANN. Die körperlichen Aeufserungen psychischer Zustände. Uebersetzt von T. BENDIXEN. Erster Theil. S. 13—32.

[3] Vgl. LANDOIS. Arterienpuls. 1873. S. 31; CYON. Methodik. S. 153, Anm.

Blutfülle des Gefäſses sinkt. Das Kästchen besteht aus zwei aufeinanderpassenden Hälften; an den beiden gegenüberstehenden schmalen Seiten desselben befindet sich je eine runde Oeffnung, welche halb dem Bodenstück, halb dem Deckelstücke des Kästchens angehört. In diese wird die Arterie nach ihrer Freipräparirung eingelegt und sorgfältig sowohl die Ränder wie die Eintrittsstelle des Gefässes abgedichtet. Poiseuille füllte dann das Kästchen mit Wasser von der Manometerröhre aus so hoch, bis das Wasser im unteren Theile der Ansatzröhre steht. Da das Wasser aber namentlich die Contractionsfähigkeit der glatten Gefäſsmusculatur beeinflussen wird, so schlug Landois (Arterienpuls S. 32) vor, anstatt dessen erwärmtes Blutserum oder defibrinirtes Blut zu benutzen. Die Flüssigkeit wird nun in dem Röhrchen in demselben Maaſse steigen als die Arterie während der Herzsystole sich ausdehnt, und die Raumvergröſserung des in dem Kästchen befindlichen Arterienstückes ist gleich dem Inhalte eines Cylinders vom lichten Querschnitte des Röhrchens mal der beobachteten Elevation der Flüssigkeit. Ist der cubische Inhalt des im Kästchen eingeschlossenen Arterienstückes bekannt, so kann man die Volumschwankung der Arterie als einen Bruchtheil des Gesammtvolums darstellen. Der cubische Inhalt des Arterienstückes läſst sich bestimmen, indem man nach dem Versuche dasselbe unterbindet, ausschneidet und nun durch Eintauchen in Oel das Gesammtvolum der Schlagader bestimmt oder nur das der eingeschlossenen Blutsäule.

Die von Poiseuille angegebene Vorrichtung enthält in ihrem Constructionsprincip den wesentlichsten Grund, der eine genaue Ermittelung der thatsächlichen Verhältnisse ausschlieſst und der auch für den Plethysmographen gilt. Bereits Valentin [1] betonte die Fehlerquelle, daſs die Schlagader nicht frei liegt, sondern unter dem Drucke des im Kästchen enthaltenen Wassers. Dieser Druck wird noch bedeutend gesteigert durch die im Seitenröhrchen anstehende Flüssigkeit, und dieser Druck ist auſserdem ein variabeler, in jedem Momente der Arterienausdehnung verschiedener, da ja die Flüssigkeit in dem Röhrchen in stetem Steigen und Fallen begriffen ist.

Wenn wir zunächst annehmen, daſs das Wasser frei von

---

[1] Valentin. Lehrbuch d. Physiol. des Menschen. Braunschweig 1847. 2. Aufl., Bd. I, S. 450.

Eigenbewegungen bleibe, so müſste in jedem Zeittheilchen Gleichgewicht zwischen dem Gewichte der Wassersäule und dem Arteriendrucke vorhanden sein, und es wäre, wenn die Druckänderung eine stetige ist, leicht, auf rechnerischem Wege die Volumänderung des Gefäſses für einen bestimmten Flüssigkeitsdruck zu bestimmen. Von diesem könnte man dann zur Ermittelung der Gleichgewichtsverhältnisse bei variabelem Druck übergehen. Thatsächlich liegen die Verhältnisse noch nicht einmal so günstig, vielmehr wird das Wasser, bezw. die Füllungsflüssigkeit des Kästchens und der Röhre durch die rhythmischen Druckänderungen der Arterie Eigenschwingungen aufweisen, die in der Phase mit dem Arterienpuls übereinstimmen, ihrer Form nach aber Pendelschwingungen sind, die überdies in ihrer Form durch die Reibung an der Wand des engen Manometerröhrchens verunstaltet sind, wie aus ihrer raschen Dämpfung nach Unterbindung der Arterie hervorgeht.

Weitere Bedenken treten dazu, die in der Natur und Wirkung des Eingriffs, welcher der Application des Apparates vorausgeht, ihren Grund haben. Valentin hat mit dem Apparate gearbeitet und beschreibt des Genaueren die Versuche und ihr Ergebniſs; im Uebrigen hat der Apparat nur noch historisches Interesse, das eben in der ersten Anwendung des plethysmographischen Princips, der Beobachtung des Ablaufs der Flüssigkeitsverdrängung, besteht.

3. Der erste, der mittels der plethysmographischen Methode die Volumschwankungen der Extremitäten beobachtete, war, soweit ich weiſs, Piégu.[1] Dann hat Chelius[2] dieselbe Methode angegeben. Er construirte einen blechernen mit Wasser angefüllten Behälter, welcher dazu diente, eine ganze Extremität aufzunehmen; ist das Glied eingeführt, so wird die Oeffnung um dasselbe völlig luftdicht verschlossen. Seitlich in der Wandung des Blechkastens befand sich ein Manometer, das mit Wasser angefüllt war und mit dem Wasser innerhalb des Behälters communicirte. Chelius argumentirte, daſs die Wassersäule im Manometerrohre den Grad der Blutzufuhr in der eingeschlossenen Extremität anzeigen könne, deren Volum mit jedem Arterienpuls anschwelle. Da Vierordt das Instrument als unbrauchbar verwarf, wurde es vergessen.

---

[1] Piégu. *Comptes rendus de l'acad. des sciences* 22, S. 682. 1846.

[2] Chelius. *Prager Vierteljahrsschrift* 21. 1850.

Darauf construirte Fick[1] 1869 den Apparat, unbekannt mit Chelius' Gedanken, aufs Neue, um messende Untersuchungen über die Geschwindigkeit des Blutstromes in der oberen Extremität des Menschen damit auszuführen. Er liefs durch einen in der U-förmigen Manometerröhre angebrachten Schwimmer zuerst den Puls auf eine Kymographiontrommel aufzeichnen und erhielt Curven, die den Sphygmogrammen ähnlich waren und ausgesprochene Dikrotie zeigten. Wurde der Vorderarm oder nur die Hand in das Instrument eingepafst, so wurden die Curven unregelmäfsiger und dikrot, und die letzte der dikroten Erhebungen war relativ am stärksten, wenn die Hand allein zur Gewinnung der Curven gedient hatte. Wesentlich verschieden, aber immerhin hierhergehörig sind weiter die Apparate, welche Hérisson[2], Scott Alison[3] und Naumann[4] angegeben haben, bei denen ebenfalls die Bewegungen von Flüssigkeitssäulen zur Sichtbarmachung und Untersuchung des Pulses benutzt werden. Mit einem solchen Apparate entdeckte Chelius die Dikrotie und gewann ferner Naumann die in seinen „Beiträgen zur Lehre vom Puls“ mitgetheilten Beobachtungen.

Es ist eigentlich von vornherein erstaunlich, dafs beim Plethysmographen eine Fehlerquelle sich nicht in bemerkbarer Weise geltend macht, deren Existenz sicher zuzugeben ist, nämlich Complicationen von Seiten des venösen Abflusses und der Lymphbewegung. Der venöse Abflufs ist zunächst continuirlich bedingt durch das Verschieben der Blutsäule in den Venen durch das aus den Capillaren sich sammelnde Blut. Die Hauptfactoren für die venöse Blutbewegung sind aber die Muskelbewegungen und an einzelnen Stellen, wie in der Hohlhand (Ligamentum natatorium) der Schulterhöhle (Langer'scher Achselbogen) und am Oberschenkel besondere Saugvorrichtungen, welche im Wesentlichen durch Muskelcontractionen, dann auch durch den Arterienpuls in Function treten. Der venöse Blutstrom wird weiterhin zu einem discontinuirlichen gemacht durch

---

[1] Fick. Untersuchungen aus d. physiolog. Laborator. der Züricher Hochschule. Wien 1869. S. 50—70.

[2] Hérisson cf. Piorry. Traité de diagnostic et de sémiologie. S. 238. Paris 1837.

[3] Scott Alison. *Philosophical Magazine and Journal of Science* 12, Nr. 80.

[4] Naumann. *Henle und Pfeuffer's Zeitschr. f. rationelle Medicin* 18. 1863. *Archiv für Heilkunde* S. 403. 1864.

die Venenklappen und diese Stromunterbrechung ist hauptsächlich von der Lage der Venenklappen, in geringem Grade vom Arterienpulse und der Respiration abhängig. Ebenso könnte die Lymphbewegung als Fehlerquelle sich im Plethysmogramm bemerkbar machen; thatsächlich aber fanden sich keine Anhaltspunkte dafür, und dies ist auch durchaus verständlich, wenn man bedenkt, um ein Wievielfaches die Triebkräfte der arteriellen Circulation die der Lymphbewegung übertreffen. Daſs thatsächlich zuerst eine Beeinflussung der venösen und Lymphcirculation eintritt, halte ich für wahrscheinlich, wenn auch nicht für bindend bewiesen. Das Vorwölben des Gummiärmels an dem proximalen Ende des benutzten Extremitätenabschnittes ist überdies als Fehlerquelle sehr störend. Es wurde versucht, durch einen starken Pappering, der dem Vorderarme angepaſst war, diesem Vorwölben zu begegnen. Der Arm wurde dann in der Ellenbeuge festgelegt und der Zwischenraum bis zum Blechärmel so fest wie möglich mit Watte ausgestopft, um ebensowohl diesem Vorgange wie weiterhin den Verschiebungen des Armes, welche sowohl passiv durch den Druck der Füllungsflüssigkeit, wie activ durch unwillkürliche Bewegungen der Versuchsperson eintreten können, entgegenzuwirken.

Bei der Darstellung des Arterienpulses mittels des Plethysmographen hat man nun mit eigenthümlichen Verhältnissen zu rechnen, die daher rühren, daſs der auf der Arterie lastende Druck ein veränderlicher ist, der sich eventuell weiterhin in einen constanten und variabelen Theil zerlegen lieſse. Der constante Factor, die mittlere Niveauhöhe, beeinfluſst bei sonst gleichen äuſseren Bedingungen die Gröſse der Pulswelle und es existirt ein Betrag dieser mittleren Niveauhöhe, bei der die Pulsationen ganz unterdrückt werden, nämlich wenn der Druck von auſsen gleich dem Maximum des Arteriendruckes bei der primären Pulswelle ist. Auf dieser Thatsache beruht die Construction des Sphygmomanometers, bei dem man annahm, daſs man dann den äuſseren Druck direct dem Arteriendrucke gleichzusetzen berechtigt sei.

Der variabele Factor wird dargestellt durch die Druckschwankung bei der einzelnen Pulsation. Da er relativ kleiner wird mit dem Wachsen des Constanten, so ergäbe sich die Consequenz, daſs man, um möglichst richtige Bilder zu erhalten, der mittleren Niveauhöhe einen gewissen numerischen Betrag er-

theilen müſste, der aber darin seine obere Grenze findet, daſs er die Gröſse der Pulsation nicht wesentlich vermindern darf.

Hier ergiebt sich nun weiter folgendes Bedenken: „Da der aufzeichnende Apparat eine Gleichgewichtslage haben muſs, so ist nothwendig auch ein gewisser Druck erforderlich, um ihn in Bewegung zu setzen. Druckschwankungen im Inneren des Cylinders finden demgemäſs bei der Aufzeichnung der Volumpulse auch immer statt. Bei der Anwendung eines Schwimmers betragen sie schon zufolge der Niveauschwankungen mehrere Millimeter Wasser, arbeitet man mit dem Tambour, so kann man die Niveauschwankung des Wassers beliebig gröſser oder kleiner machen, indem man die freie Oberfläche des Wassers in einem engeren oder weiteren Steigrohre anbringt. Dafür ist aber die Spannung der Membran eine wechselnde. Selbst bei einem äuſsert empfindlichen Tambour sind diese Druckschwankungen nicht ganz unerheblich. So fand sich, daſs die Druckschwankungen mehr als 10 mm H_2O betrugen, wenn die Schreibspitze Excursionen von 10 mm, die Membran von 0,3 mm ausführte. Der Druck, welcher auf die Oberfläche des Armes ausgeübt wird, muſs aber noch bedeutender schwanken, da bei der schnellen Bewegung ziemlich langen Wassersäulen gewisse Beschleunigungen ertheilt werden müssen.“ [1]

Wenn man die Druckänderung genauer betrachtet, so läſst sich noch Folgendes sagen: mit dem Steigen der Flüssigkeit wird die Luft im Steigrohr comprimirt und diese Compression gleicht sich in zwei Richtungen aus, einerseits durch die Lageänderung der Membran des Schreibtambours, wodurch weiterhin das Aufschreiben zu Stande kommt und andererseits durch die Lageänderung des Niveaus des Wassers im Steigrohre. Man könnte aus dem Luftraum der ganzen Anordnung und den Niveauschwankungen des Wassers im Wasserstandsrohre die Druckänderung bestimmen und man könnte wohl die Ausgleichung derselben aus diesen beiden Gröſsen berechnen. Für uns genügt die Einsicht, daſs der dämpfende Einfluſs der Druckschwankung im Apparat sich darstellt als die Differenz aus der Ausgleichung durch Volumänderung der Schreibtrommel und der Druckänderung durch Erniedrigung des Niveaus in der Wasserstandsröhre. Machten wir die (übrigens unstatthafte) Annahme, daſs

[1] v. Kries. *Archiv f. Anatomie u. Physiol.*, physiol. Abth., S. 259. 1887.

die Schreibtrommel momentan und vollständig den Druckschwankungen des Luftraumes folgte, so würde der dämpfende Einflufs der Druckänderung überhaupt hinwegfallen. Aus dieser Ueberlegung ergiebt sich als weitere Folgerung, dafs, je kleiner der Luftraum ist, um so gröfser die relative Druckänderung sein wird.

Um nun den Einflufs des Luftraumes und der Wasserstandshöhe zu untersuchen, wurde systematisch eine gröfsere Anzahl Versuche durchgeführt. Da mir nur zwei Wasserstandsröhren zur Verfügung standen, eine von 13 cm und eine von 25 cm Länge, so wurden diese Versuche in der Art ausgeführt, dafs nach einander die Wasserstandshöhen von 0—25 cm untersucht wurden, so dafs das Verhältnifs der Wasserstandshöhe zum Luftraum variirte, die Summe der beiden aber im ersten Falle stets 13, im zweiten stets 25 cm war. Dabei ergab sich nun, dafs die Pulscurven viel mehr von einander abweichend ausfielen, als sich von vornherein erwarten liefs. Es ergab sich aber auch, dafs die Veränderungen nicht sprungweise stattfanden, sondern in stetiger Abhängigkeit von der Wasserstandshöhe und der Gröfse des Luftraumes, so dafs diese Factoren als die wesentlichen aufweisbar waren, welche die Curvenform veränderten.

Aus diesen Versuchen wurde dann der Schlufs gezogen, dafs es wahrscheinlich überhaupt unmöglich sei, ein quantitatives Bild des Volumpulses zu erhalten, so dafs es illusorisch sei, aus den Ordinatenwerthen der Curvenpunkte zunächst irgendwelche Folgerungen zu ziehen. Das einzig Erreichbare schien darin zu bestehen, dafs die Bedingungen ermittelt wurden, wo man möglichst gleichmäfsige Curven erhält. Es erwies sich dann als das Bequemste und Zweckmäfsigste, bei einem Luftraume von etwa 7 cm Höhe im Wasserstandsrohre und einem Wasserstande von etwa 18 cm zu arbeiten. Wenn dieses Verhältnifs eingehalten wurde, so war zu hoffen, dafs die Curven derselben Versuchsperson, wenigstens von diesem rein technischen Gesichtspunkte aus, unter einander vergleichbar seien.

Man kann sich leicht subjectiv davon überzeugen, dafs dieser Druck ein ziemlich beträchtlicher ist, was auch leicht verständlich ist, wenn man bedenkt, dafs derselbe das Product aus der Oberfläche des Vorderarmes und der Wasserstandshöhe ist. Bei einer Wasserstandshöhe von 20 cm kann derselbe einen Betrag von 9—11 kg erreichen. Die Anwendung eines solchen Flüssigkeits-

volumens hat aber den Fehler zur Folge, dafs durch den Rhythmus des Pulses das Wasser Eigenschwingungen ausführen wird. Hier liegen durchaus analoge Verhältnisse vor, wie sie bei der Discussion der Anwendung des POISEUILLE'schen Manometers zur Aufzeichnung der Pulsform seiner Zeit in Betracht kamen. Diese Eigenschwingungen werden pendelförmige sein, gedämpft durch die Reibung an der Wand des Wasserstandsrohres und durch die Druckschwankungen der Luft. Da man annehmen kann, dafs der Arterienpuls der Flüssigkeitsmenge immer etwa gleiche Beschleunigungen ertheilen wird, so wird die lebendige Kraft dieser Eigenschwingungen von der Gröfse der Flüssigkeitsmenge, also von der Wasserstandshöhe abhängen, denn diese lebendige Kraft ist das Product aus dem Volum des Wassers mal dem specifischen Gewicht bei der Temperatur, bei welcher gearbeitet wurde, mal der Hälfte des Quadrates der Geschwindigkeit beim Passiren der Gleichgewichtslage. Da aber die Reibung an der Wand des Wasserstandsrohres nicht nur für die Dämpfung der Eigenschwingungen in Betracht kommt, sondern auch die Curvenform verändern könnte, so ist es unstatthaft, etwa durch ein enges Steigrohr die Flüssigkeitsmenge vermindern und die Reibung vermehren zu wollen; die Verringerung der Flüssigkeitsmenge auf diesem Wege hätte auch keinen wesentlichen Einflufs, da deren Betrag im Steigrohr gegenüber derjenigen in dem Cylinder, welcher den Arm umgiebt, sehr gering ist.[1]

Um nun die Druckschwankungen möglichst zu vermindern, wurde versucht, mit möglichst grofsem Luftraum und möglichst geringer Flüssigkeitsmenge die Volumpulse aufzuzeichnen. Die Luft füllte das Steigrohr ganz aus und bildete unterhalb desselben noch eine ziemlich grofse Blase. Weiter läfst sich nicht gehen, da dies der Grenzfall war, wo der Gummiärmel glatt und fest anlag und hier bedurfte es schon zur genügenden Aufzeichnung der Volumpulse Vergröfserungen, bei welchen die Möglichkeit der Eigenschwingungen der Schreibfeder keineswegs ausgeschlossen waren.

[1] Die Bedingung für das Fehlen der Eigenschwingungen läfst sich dahin aussprechen, dafs in jedem Zeittheilchen Gleichgewicht zwischen den Kräften der Pulsbewegung und denen der Flüssigkeitsbewegung herrschen mufs. Fehlt dieses Gleichgewicht, so wird die Flüssigkeit unabhängig von dem Arterienpuls Bewegungen ausführen.

Eine weitere Schwierigkeit hat v. Kries hervorgehoben: „Nun ist es aber wohl ganz unmöglich, den Arm im Glascylinder so zu befestigen, dafs er nicht durch den steigenden Druck ein wenig hinausgetrieben wurde. Könnte man selbst die Haut vollständig unbeweglich mit dem Cylinder verbinden, so wäre immer noch der ganze Arm in dem fixirten Hautstücke wie in einer ziemlich lockeren Manschette beweglich. Selbst eine minimale Verschiebung, die hier stattfindet, kann aber, da sie eine sehr erhebliche Fläche betrifft, die Volumpulse schon sehr stark deformiren.“ v. Kries hat sich durch Versuche davon überzeugt, dafs diese Bedenken gegen die bisher geübten Methoden der Volumsphygmographie nicht blofse Phantasiegebilde sind; er verschlofs einen Plethysmographencylinder, wie er zur Aufnahme von Hand und Unterarm verwendet wird, derart, dafs er in die Gummimanschette statt eines Armes ein rundes Holzstück einsetzte. Der Cylinder wurde mit Wasser gefüllt, welchem gerade wie bei der Beobachtung der Volumpulse der Ausweg in ein Steigrohr von 9,4 mm Durchmesser offen stand. Er überzeugte sich, dafs die Fixirung durch die Manschette selbst bei dem festen Holzcylinder nicht in ganz genügender Weise gelingt; man kann denselben stets in den Plethysmographen etwas hineindrängen, und wenn man ihn plötzlich losläfst, Eigenschwingungen im Steigrohre beobachten. Die Periode derselben ist natürlich je nach der Beschaffenheit der Manschette verschieden, aber keineswegs sehr kurz, sondern beträgt oft mehr als $^1/_3$ Secunde.

Um weiterhin den Einflufs der Verhältnisse im Wasserstandsrohre durch das Experiment zu controliren, beobachtete v. Kries die Volumpulse eines im Plethysmographen eingeschlossenen Armes unmittelbar nach einander in zwei Röhren von verschiedenem Querschnitt. „Die Erhebungen müfsten sich (mittels Schwimmer aufgezeichnet) umgekehrt wie die Querschnitte verhalten. Sie thun das aber niemals, sondern fallen stets im engen Rohr relativ zu klein aus“ (S. 260). So erhielt v. Kries z. B. bei Beobachtung der Volumpulse des ganzen Unterarmes und halben Oberarmes mittels zweier Ansatzröhren von bezw. 8 und 14,2 mm Durchmesser die Niveauschwankungen im engen Rohre weniger als doppelt so grofs wie im weiteren, während das Verhältnifs der Querschnitte 1 : 3,1 betrug. Als weiteren Beleg theilt v. Kries einen Versuch mit, welcher recht

deutlich zeigt, wie sehr die Form der aufgezeichneten Volumpulscurven von kleinen Differenzen der Methode abhängt.

Die Versuche von v. KRIES zeigen, wie mifslich es um eine zuverlässige Gewinnung der Pulsform und Pulshöhe bestellt ist, wenn diese gleichzeitig mit nennenswerthen, langsameren Volumschwankungen des Armes, also mit wesentlichen Niveauschwankungen verbunden sind. Wenn also von psychologischen Autoren auf Grund des Plethysmogramms einhergehend mit den Volumschwankungen von langsamer Periodik bestimmte Aenderungen der Pulshöhe und eventuell der Pulsform angegeben werden, so kann man diesen Angaben von vornherein nur ein skeptisches non liquet gegenüberstellen, solange nicht bewiesen ist, dafs diese Pulsänderungen in derselben Weise auch bei ganz anderen relativen Wasserstandsverhältnissen oder an gleichzeitig aufgenommenen Druckpulscurven unabhängig von den Volumänderungen des Vorderarmes nachgewiesen sind; sicherlich genügt die Volumpulscurvenreihe, sobald sie bedeutendere, länger dauernde Schwankungen des Armvolumens aufweist, nicht zur Statuirung solcher Behauptungen.

Eine ganze Reihe von Verhältnissen wird nun in den vorliegenden Versuchen durch die Luftübertragung auf den MAREY-schen Tambour geschaffen. Diese Verhältnisse bilden z. Th. den Inhalt einer gröfseren Anzahl von Arbeiten, welche sich mit der Leistung der Pulsschreiber überhaupt beschäftigen. Es genügt hier, auf die Arbeiten von v. FREY, FRÉDÉRICQ, HÜRTHLE, MAREY, KNOLL, GRUMMACH[1], abgesehen von den älteren von MACH und DONDERS, hinzuweisen, da die vorliegenden Versuche zu dieser Frage nichts Neues ergeben haben. Es sei nur angeführt, dafs weder der Hebel des MAREY'schen Tambours, noch ein Schwimmer in absolut treuer Weise den Bewegungen des Wasserniveaus folgen. „Der Schwimmer stellt sich vielmehr,

[1] Es seien nur angeführt: v. FREY. Die Ermittelung absoluter Werthe für die Leistung von Pulsschreibern. *Archiv f. Anat. u. Physiol.*, physiolog. Abth., S. 17—48 (besonders S. 42 ff.). 1893. Das Plateau des Kammerpulses. *Ebenda* S. 1—17. Der Tonograph mit Luftfüllung. *Physiolog. Centralbl.* **7**, S. 453. Die Untersuchung des Pulses. 1892. — LÉON FRÉDÉRICQ. Das Plateau des Kammer- und Aortenpulses. *Physiolog. Centralbl.* **7**, S. 39. Travaux du laboratoire. II. 1887—88. — K. HÜRTHLE. Beiträge zur Hämodynamik. VIII. Abhandlung: Kritik des Lufttransmissionsverfahrens. *Pflüger's Archiv* **53**, S. 281. — W. TOWNSEND PORTER. Researches on the Filling of the Heart. *Journal of Physiol.* **13**, S. 513.

wenn man ihn etwa bei festgestelltem Wasserniveau heruntergedrückt hat, mit einer nur sehr mäſsigen Geschwindigkeit ein, da sein Gewicht, wenn er zur Registrirung brauchbar sein soll, sich unter einen gewissen Werth schlieſslich doch nicht vermindern läſst. Der Tambour stellt sich weit schneller ein, ist aber auch nicht frei von Eigenschwingungen, welche namentlich bei stärkeren Bewegungen erheblich deformirend wirken" (v. KRIES).

Zur Registrirung der Bewegung der Flüssigkeitssäule wurde in unseren Versuchen, wie schon aus dem vorhergehenden ersichtlich ist, Luftübertragung und ein MAREY'scher Tambour benutzt. Der Abstand des Drehpunktes von der festen Axe betrug bei diesem 3 mm. Als Schreibhebel dienten entweder schmale aus Strohhalmen geschnittene Strohstreifen mit Pergamentpapier-Schreibspitze oder leichte stumpfwinklig gebogene Glascapillaren. Es wurde auf beruſstes Glanzpapier geschrieben, die Schreibung war eine tangentiale und Bogenschreibung. Die Vergröſserung war eine verschiedene, die gröſste Schreibfederlänge war 18 cm, woraus sich als Vergröſserung eine 60fache ergiebt. Durchgängig bei allen Versuchen wurde auf die Verhältnisse der Kapselspannung, der Reibung an der Schreibfläche und der Eigenbewegungen des Registrirapparates geachtet, so daſs es einigermaaſsen wahrscheinlich ist, daſs grobe Versuchsfehler dieser Art ausgeschlossen sind.

Wie schwierig es ist, brauchbare Volumpulscurven zu erhalten, geht wohl aus den Mittheilungen FICK's hervor. Die Volumpulscurve der Hand, welche er 1886 abbildet, sieht ganz anders aus, als die, welche er 1869 mitgetheilt hat. Zur Aufzeichnung der älteren Curven diente der Schwimmer, bei den neueren der MAREY'sche Tambour; sicherlich ist die neuere Curve als die zuverlässigere zu betrachten, aber auch sie zeigt accidentelle Wellen, die von FICK auf die Unsicherheit der Befestigung der Hand im Plethysmographen zurückgeführt werden. Dieser Uebelstand wird um so geringer, ein je kleinerer Abschnitt der Extremität zur Beobachtung herangezogen sind. Thatsächlich sind auch die Curven verschieden, je nachdem der ganze Arm oder nur der Vorderarm oder die Hand zur Gewinnung derselben benutzt werden. Die Bewegungen der Wassersäule im Wasserstandsrohr des Plethysmographen lassen sich also in verschiedener Weise aufzeichnen, entweder mittels

eines Schwimmers (Fick 1869) oder besser mittels eines Marey'-schen Tambours (Mosso 1879, François-Franck 1876, Fick 1886).[1]

4. Wie nun schon Fick gezeigt hat, sind die Pulscurven, welche man auf diese Weise erhält, principiell verschieden von Pulscurven anderer Art, wie man sie etwa mittels des Marey'-schen Sphygmographen etwa von der Radialarterie erhält. Bei diesen Apparaten drückt eine gespannte Feder oder ein belastendes Gewicht auf die Arterie, es werden also die Druckschwankungen der Gefäfse aufgezeichnet, so dafs diese Curven als Druckpulscurven zu bezeichnen sind. Die Druckpulscurven genügen aber allein nicht zur Erkenntnifs der Blutbewegung in den Arterien. Sie geben nur ein einseitiges Bild der variirenden Erscheinungen, indem sie nur den zeitlichen Verlauf und die relative Gröfse der Druckänderungen wiedergeben, während sich gleichzeitig die Volumverhältnisse der Arterien ändern. Diese werden nun bei den plethysmographischen Curven aufgezeichnet, für welche daher der Ausdruck „Volumpulscurven" zu gebrauchen ist. (v. Kries 1883). Principiell dürfte beim Aufschreiben der Volumpulscurve überhaupt kein Druck auf den Arm ausgeübt werden, und man hat durch die Construction verschiedenartiger Apparate wenigstens die Druckvariationen auszuschliefsen versucht; so hat man selbst auf die Anwendung der Registrirtrommel Marey's ganz verzichtet, weil deren wechselnde Membranspannung für die Druckvariationen mit in Betracht kommt.[2] Beide Arten von Curven sind zwar als Pulscurven zu bezeichnen, weil sie einen von der Herzthätigkeit abhängigen periodischen Vorgang im Gefäfssystem zur Darstellung bringen, im Uebrigen aber sind sie strenge zu scheiden. Wenn man sagt, man beobachte bei der

[1] Fick. Die Geschwindigkeitscurve in der Arterie des lebenden Menschen. Untersuchungen aus dem physiolog. Laboratorium der Züricher Hochschule. Wien 1869. S. 50—70. — Mosso. Diagnostik des Pulses. Leipzig 1879. — François-Franck. Du volume des organes dans ses rapports avec la circulation du sang. *Travaux du laboratoire du M. Marey* 2, S. 15. Paris 1876. — v. Kries. Ueber die Beziehungen zwischen Druck und Geschwindigkeit, welche bei der Wellenbewegung in elastischen Schläuchen bestehen. *Festschrift der 56. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte*, gewidmet von der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Freiburg u. Tübingen 1883. Suppl. z. Bd. VIII d. *Ber. d. Naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg.*

[2] Mosso. *Ber. d. sächs. Gesellschaft d. Wissensch., math.-phys. Cl.*, S. 208. 1874. — v. Basch. *Medicin. Jahrbücher* 4, S. 8 ff. 1876. — François-Franck. 1876 (vorhergehendes Citat). *Archives de physiologie* S. 118—132. 1890.

plethysmographischen Methode den Puls statt an einem Gefäſse gleichzeitig an einer gröſseren Zahl von Gefässen, indem gewissermaaſsen der ganze Vorderarm selbst als Sphygmoskop diene, so ist dies nicht zutreffend. Ein derartiger Uebergang vom Druckpuls als Puls von einer kleinen circumscripten Stelle — „Punktpuls" wenn dieser Ausdruck erlaubt wäre — zum Volumpuls als Flächenpuls eines räumlichen Gebildes würde nur dann statthaft sein, wenn Druck und Volumen im Gefäſssystem unauflöslich mit einander verknüpft wären, und wenn man annähme, daſs die Pulsbewegung in allen Gefäſsen ganz gleichartig und genau gleichzeitig stattfinde. Da aber diese beiden Annahmen unzutreffend sind, so geht daraus hervor, daſs die Unterschiede zwischen Druckpuls und Volumpuls nicht nur solche sind, welche durch den Uebergang der Untersuchung von einem circumscripten Arterienflächenstück zu einem gröſseren räumlichen Gebilde bedingt sind, sondern daſs noch weitere qualitative Differenzen in Betracht kommen. Diese werden es dann zur Folge haben, daſs die Volumpulse einer Arterie von den Druckpulsen einer bestimmten Stelle dieser Arterie verschieden sein können, und von diesen Verschiedenheiten kann man sich durch den Versuch überzeugen. »Hiernach erkennt man in den Volumpulsen Effecte, welche aus verschiedenen Theilen der Gefäſsbahn combinirt sind, und es erscheint fast unmöglich, aus ihnen einen Schluſs auf irgend welche bestimmte Vorgänge der Wellenbewegung zu ziehen.« (v. Kries.)

Diese Schwierigkeit hatte schon Rollett [1] erkannt, der aber nur die Ungleichzeitigkeit des Pulses in den verschiedenen Gefäſsabschnitten berücksichtigt. Er sagt: „Was man durch die Application des Sphygmographen erreichen will, nämlich einen möglichst richtigen Ausdruck jenes Gesetzes — (desjenigen nämlich, nach welchem sich das Wandtheilchen der Arterie in Folge der durch das Arterienrohr tretenden Welle bewegt) — das wird bei dem Hydrosphygmographen von vornherein in Frage gestellt; denn wenn wir auch annehmen, daſs die Volumschwankungen der Hand und des Armes nur von der Systole und Diastole der Arterien herrühren, so ist doch der Stand des Wasserniveaus im Hydrosphygmographen in jedem Moment

[1] Rollett. Hermann's Handbuch d. Physol. Bd. IV, S. 261. Vgl. v. Kries S. 256 Anm.

nicht der Ausweichung eines bestimmten Wandtheilchens entsprechend, sondern eine Resultirende der gleichzeitigen Ausweichung aller in den Arterien des untersuchten Körpertheils aufgereihten Wandtheilchen. Man müfste also eine deformirte Pulscurve erwarten."

Das Interesse, welches sich an die Unterscheidung dieser Pulsarten knüpft, liegt in der Frage, ob in den Arterien periphere Reflexionen stattfinden, eine Frage, die in verschiedenstem Sinne beantwortet wurde, indem man sie bald bejahte (z. B. Fick, v. Kries 1887, v. Frey und Krehl 1890) bald verneinte (z. B. Hürthle 1890, Hoorweg 1889). Wenn es nun auch möglich sein sollte, auf irgend welche andere Weise die Frage nach den peripheren Reflexionen zu entscheiden, so verlöre zwar die Unterscheidung an actuellem Interesse für weitere Folgerungen, trotzdem bleibt sie von dauerndem Werthe für das richtige Verständnifs der vorliegenden Erscheinungen.

Um nun zu einer theoretischen Verwerthung der Volumpulscurve zu kommen, schlägt v. Kries einen Weg ein, den schon Fick 1869 angegeben hatte, der aber im Allgemeinen von den anderen Autoren keine eingehendere Beachtung gefunden hat. v. Kries schreibt: „Man kann mit Hülfe der Volumpulse ein Bild von der Stromstärke an einer ganz bestimmten Stelle des Arterienrohres bekommen, nämlich an eben jener Stelle, wo das Blut in das abgeschlossene Extremitätenstück einfliefst, also da wo die Extremität von der Gummimanchette umfafst ist. Es ist besonders bemerkenswerth, dafs die Beobachtung zunächst ein ganzes ausgedehntes Gefäfsgebiet (Arterien verschiedenen Calibers und Capillaren) betrifft und trotzdem einen Schlufs auf die hydraulischen Verhältnisse an einer bestimmten Stelle der Gefäfsbahn gestattet. Es beruht dies, wie man sieht, lediglich auf dem vereinfachenden Umstande, dafs innerhalb des abgeschlossenen Stückes die Welle erlischt und somit in den abführenden Gefäfsen gar keine Wellenbewegung mehr stattfindet. Wäre dies nicht der Fall, so wäre eine einfache Deutung der Volumcurve überhaupt unmöglich." „Auch so aber ist die Interpretation noch eine indirecte. Keineswegs nämlich geben die Volumpulse unmittelbar ein Bild von dem zeitlichen Verlaufe der arteriellen Stromstärken. Vielmehr zeigt ja ein Ansteigen des Volums eine grofse, das Absinken eine geringe, das Constantbleiben die mittlere (der venösen gleiche) Stromstärke in der

Arterie an. Der zeitliche Verlauf der Stromstärke wird also zur Darstellung kommen, wenn man aus der Volumpulscurve eine andere derart bildet, daſs man ihr für jeden Zeitpunkt eine Ordinatenhöhe ertheilt, welche proportional ist der Steilheit, mit welcher in dem entsprechenden Zeitpunkt die Volumpulscurve ansteigt oder absinkt.“ „Dabei ist zu berücksichtigen, daſs für die mittlere oder venöse Stromstärke eine Ordinatenhöhe willkürlich gewählt werden muſs; steigt das Volumen in einem gewissen Zeitpunkte an, so ist die Ordinate der Stromcurve für diesen Punkt höher als der Mittelwerth, und zwar um so mehr, je steiler das Ansteigen stattfindet. Sinkt das Volum ab, so ist die Ordinate niedriger als der Mittelwerth und zwar um so mehr, je stärker das Absinken stattfindet. Es lassen sich also aus den Volumpulsen die jeweiligen (positiven oder negativen) Ueberschüsse der arteriellen Stromstärke über ihren Mittelwerth ermitteln. Wir wollen nun die von der Herzthätigkeit abhängige periodische Schwankung der Stromstärke als Strompuls oder Geschwindigkeitspuls und eine sie darstellende Curve als Strompulscurve oder kurz als Stromcurve oder Geschwindigkeitscurve bezeichnen“ (v. Kries S. 257).

Die Relation zwischen Volumänderungen und Strompulsen läſst sich in der Weise formuliren, daſs, wenn man die Volumänderungen von einer Reihe von Curven $V = f(t)$ sich dargestellt denkt, die Stromgeschwindigkeit von Curven U_0 dargestellt werden können, welche die abgeleitete Function der Volumpulscurven sind, also $U_0 = f'(t)$. Man findet demgemäſs die Strompulscurven durch Differenzirung der Volumpulscurven. Denn ist V das Volumen, t die Zeit, s die arterielle und v die venöse Stromstärke, so ist $\frac{dV}{dt} = s - v$ oder $s = \frac{dV}{dt} + v$. Da nun v eine Constante ist, so wird der periodische Theil des arteriellen Blutstromes direct durch $\frac{dV}{dt}$ dargestellt. Um also diese Curven zu erhalten, bildet man durch eine Reihe von Tangenten die Ordinatenwerthe, welche die Strompulscurve charakterisiren, dann läſst sich der Strompuls durch Tangentenmessung aus der Volumpulscurve ableiten. Eine absolute Berechnung der Werthe ist natürlich nicht möglich, solange es unbekannt ist, wie schnell das Blut in ununterbrochener Strömung durch die Venen flieſst; wenn man die von Fick 1886 ab-

gebildeten Strompulscurven betrachtet, so tritt deren Aehnlichkeit mit den von Lortet[1] mitgetheilten, direct aufgezeichneten Geschwindigkeitscurven klar hervor, und vor Allem bemerkt man die Geschwindigkeitszunahme bei der dikrotischen Erhebung.

5. Auf diese Weise gliedert sich die Discussion der Geschwindigkeitscurve einem gröfseren Complex von Fragen ein, nämlich dem nach der Geschwindigkeit der arteriellen Blutbewegung überhaupt. Bei der Untersuchung derselben kann es sich einerseits darum handeln, die mittlere Geschwindigkeit des Blutstromes in der Zeiteinheit zu bestimmen, andererseits darum, die bei jedem Herzschlage stattfindende Variation dieser Strömungsgeschwindigkeit zu ermitteln.

Um die bei jedem Herzschlage stattfindenden Variationen der Geschwindigkeit zu bestimmen, wandte Vierordt[1] 1858 zuerst das Princip des hydrometrichen Pendels an. Nach diesem Princip hat dann Chauveau (1860) die Methode ausgebildet und mit anderen zusammen am Pferde eine Reihe sehr interessanter Untersuchungen ausgeführt.[2] Dieselbe Curve nun, welche die von Vierordt angegebene, von Chauveau und seinen Schülern weitergebildete Methode beim Thiere unmittelbar gewinnen läfst, wird auf dem von Fick angegebenen und von v. Kries' weiter verfolgten Wege beim Menschen mittelbar erhalten.

Aus den lichtvollen Darlegungen v. Kries ist wohl ersichtlich geworden, welches das Wesen der Volumpulscurve ist und welches Interesse an die Verwerthung derselben geknüpft ist; es zeigte sich, dafs das Plethysmogramm als solches nur eine Pulscurve ist und nur in seiner Charakterisirung als Volumpulscurve sich von andersartigen Pulscurven unterscheidet. Eine einzelne Volumpulscurve enthält an Herz- und Gefäfswirkungen dasselbe wie jede andere Pulscurve, auch die Beeinflussung durch die Athmung zeigt sich in derselben Weise wie beim Sphygmogramm. Andere Erscheinungen der Volumpulscurven, welche von Seiten der Psychologen bei der Verwendung des Plethysmographen überhaupt nicht erkannt worden sind, gehören übrigens

[1] Lortet. Recherches sur la vitesse du cours du sang. Paris 1867. S. 9 ff.

[2] Vierordt. Die Erscheinungen und Gesetze der Stromgeschwindigkeiten des Blutes. Frankfurt a. M. 1858. S. 10 ff.

[3] Chaveau, Bertolus et Leroyenne. *Journal de physiol.* 3, S. 695. 1860. — Marey. La méthode graphique. Paris 1878. S. 235, 634 ff.

einem ganz anderen Thatsachencomplex an und werden weiter unten zu besprechen sein.

Wenn man nun durch Rechnung oder Construction die Strompulscurve aus der Volumpulscurve abgeleitet hat, so könnte diese, indem man sie mit den Druckpulsen derselben Stelle der arteriellen Blutbahn vergleicht, dadurch von besonderem Interesse für die Theorie des Arterienpulses werden, daſs aus der Verschiedenheit des Druckablaufes und der Strompulscurve eine Sonderung der centrifugal und centripetal verlaufenden Wellen möglich wäre (Fick 1886). Zu dieser Ableitung der Strompulscurven ist aber eine absolute Richtigkeit des Plethysmogramms Voraussetzung, da diese Curve die Aenderung der Ordinatenwerthe der Volumpulscurve selbst darstellt. Dazu ist es aber nothwendig, daſs nicht nur der zeitliche Verlauf der Volumschwankungen richtig zum Ausdruck kommt, sondern auch, daſs die relative Steilheit des Ansteigens und Abfallens der Curve die thatsächlichen Erscheinungen an der Arterienwand wiedergiebt. Durch Vergleichung einer gröſseren Anzahl Curven kann man aus dem Maaſse der Aehnlichkeit derselben schlieſsen, daſs die erste Bedingung öfter und in höherem Grade erfüllt sein kann als die zweite, die vollkommen überhaupt nicht zu erfüllen ist, da dieselbe eine absolut momentane Einstellung des Registrirapparates und dabei absolute Freiheit von Eigenschwingungen voraussetzen würde. Solange aber überhaupt unsere Pulsschreiber wägbar sind, ist die Forderung einer Einstellung ohne Zeitfehler absolut überhaupt nicht zu erfüllen, ebensowenig wie die zweite, da wir es immer mit Beschleunigungen materieller Systeme zu thun haben. Es ist also unmöglich, eine absolut richtige Pulsschreibung zu erhalten, man kann nur die optimalen Verhältnisse derselben ermitteln. Diese Sachlage ist aber keineswegs bei jeglicher Bewegungsregistrirung vorhanden, sondern nur bei solchen Bewegungsvorgängen, die an und für sich nicht darauf eingerichtet sind, äuſsere Arbeit an anderen materiellen Systemen zu leisten.

Um nun die Strompulscurve direct, und nicht durch Ableitung aus der Volumpulscurve zu erhalten, hat v. Kries eine neue Methode angegeben, welche er als Gas-Tachographie bezeichnet, und hat mittels derselben Curven gewonnen, welche er Tachogramme nennt. Sowohl die rechnerische Ableitung der Strompulscurve aus der Volumpulscurve mittels der Tangenten-

messungen, wie die Folgerungen, welche Fick und v. Kries aus der Formverschiedenheit der Strompulscurve und Druckpulscurve gezogen haben, sind nun theoretisch durchaus einwandfrei und zulänglich begründet. Trotzdem kann man keineswegs sagen, daſs damit die Existenz der peripheren Reflexion sicher bewiesen wäre, zunächst eben wegen der Unzuverlässigkeit der Volumpulscurve. Hoorweg[1] hat dargelegt, wie die Ableitung der wesentlichsten Eigenschaft der Strompulscurve von einer geringen Formeigenthümlichkeit der Volumpulscurve herrührt, von der er behauptet, daſs gerade diese fehlerhaft sei (vgl. Hoorweg, Fig. 3, S. 443, 444). Ebenso lassen sich gegen die tachographische Methode v. Kries' schwerwiegende Bedenken geltend machen. Das erste besteht darin, daſs v. Kries nicht genügend widerlegt hat, daſs die Gasflamme wirklich als Manometer functionire, und so nicht bindend bewiesen hat, daſs dieselbe als Geschwindigkeitsmesser wirke. Thatsächlich sind bei der v. Kries'schen Anordnung die Verhältnisse der Druckausgleichung analoge, wie bei derjenigen Aenderung des Plethysmographen, die Mosso als Hydrosphygmographen bezeichnet hat, oder aber bei einem lecken, undichten Sphygmographen, bei dem die eingeschlossene Luft entweichen kann, so daſs nur sehr rasche Druckschwankungen sich aufzeichnen, während langsamere durch Ausgleichung des Druckes nach auſsen nicht in der Curve aufgezeichnet werden können. Ebenso sind, wie Hoorweg darlegt, die Druckänderungen im Tachographenärmel andere und viel verwickeltere als v. Kries annimmt, so daſs nur eine ganz entfernte Relation zwischen der Bewegung der Flamme und der Strompulsbewegung des Blutes in der Arterie bestehen könne. Ferner ist es sehr wohl denkbar, daſs die Strömungsgeschwindigkeit sich ändert und abnehmen kann, ohne daſs die Druckänderung gleichzeitig und streng in demselben Sinne erfolgen muſste. Dagegen sind Druck- und Volumschwankung an derselben Arterienstelle wegen der Incompressibilität des Blutes untrennbar mit einander verbunden, und da die Volumvermehrung herrührt aus dem Ueberschuſs der einströmenden Blutmenge über die Anströmende, so wird der Druck diesem Ueberschuſs entsprechend sich verändern, aber nicht der Geschwindigkeit der

---

[1] Hoorweg. Ueber die Blutbewegung in den menschlichen Arterien. *Pflüger's Arch.* 47, S. 439–457.

einströmenden Blutmenge, also der Strompulscurve, folgen müssen. Da dieser Ueberschufs noch wachsen kann, wenn die Anfangsgeschwindigkeit des Blutstromes bereits nachgelassen hat, so ist eine Incongruenz der Form der Strompulscurve und Druckpulscurve auch ohne die Annahme einer Wellenreflexion durchaus begreiflich, zumal da der Satz v. Kries', dafs in genügend weiten elastischen Schläuchen der Druck an jedem Punkte des Schlauches der daselbst stattfindenden Geschwindigkeit proportional sei, an Bedingungen geknüpft ist, welche in der arteriellen Blutbewegung sicher nicht realisirt sind.[1]

Es würde aber zu weit gehen, wenn man auf Grund dieser Einwände die Möglichkeit einer Wellenreflexion in den Arterien durchaus verneinen wollte, zumal sie nach den auf andere Art vorgehenden Versuchen von v. Frey und Krehl[2] wahrscheinlich gemacht ist.[3] Man kann nur sagen, dafs die Ableitung der Strompulscurve aus der Volumpulscurve einerseits und die tachographische Methode v. Kries' nicht so einwandfrei sind, dafs sie einen bindenden Beweis für die Existenz dieser Reflexionswellen erbrächten.

6. Nicht klar über das Wesen des Plethysmogramms scheint A. Lehmann gewesen zu sein, denn er schreibt: „Es ist der Plethysmograph ein ganz besonders zweckmäfsiger Apparat, weil er in einer einzigen Curve die Resultante aller derjenigen Kräfte (Umfang der Herzbewegung, Zustand der Gefäfse und venöser Blutabflufs) giebt, welche auf den Kreislauf Einflufs haben. Andererseits ist es dann freilich schwer zu entscheiden, inwiefern eine vorliegende Veränderung in einem Plethysmogramm von dem einen oder dem anderen oder mehreren dieser Factoren im Verein herrührt. Diese Schwierigkeit läfst sich jedoch zum Theil

---

[1] Die von v. Kries aufgestellte Relation $v = \frac{p}{a\sigma}$ gilt nämlich nur für eine Wellenbewegung einer reibungslosen Flüssigkeit in einem elastischen Schlauch von unendlicher Länge. Die Reibung des Blutes hat aber zur Folge, dafs der maximale Druck gegenüber der maximalen Geschwindigkeit eine Verzögerung erleidet, die ausgedrückt wird durch die Formel

$$\text{tang}\ q\delta = \frac{\varepsilon}{\frac{q}{a}};$$

zu Versuchen mit elastischen Schläuchen bestimmte Hoorweg den Werth dieser Verspätung zu 0,12″ (vgl. Hoorweg. *Pflüger's Arch.* 52, S. 481 ff. 1892).

[2] v. Frey u. Krehl. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, physiolog. Abth., 1890.

[3] Vgl. aber Hoorweg. *Pflüger's Arch.* 47, S. 447; 52, S. 487.

mittels gleichzeitig aufgenommener Sphygmogramme überwinden, aus welchen man — in gewissen Fällen wenigstens — durch Zusammenstellung mit den Plethysmogrammen Schlüsse über die Verhältnisse des Herzens und der Gefäfse ziehen kann. Da es indes mehr in meiner Aufgabe lag, darüber zur Entscheidung zu gelangen, ob unter den physiologischen Aeufserungen der einzelnen Gemüthszustände bestimmte, leicht erkennbare Verschiedenheiten stattfinden, als ins Reine zu bringen, welchen Antheil an diesen Aeufserungen die einzelnen Organe haben, so benutzte ich vorzüglich den Plethysmographen und nahm nur gelegentlich den Sphygmographen zur Hülfe, um mir einen — wenngleich ziemlich zweifelhaften — Stützpunkt für die Deutung der Curven zu schaffen" (a. a. O. S. 5).

Lehmann sucht also unter Umgehung der physiologischen Analyse der in seine Untersuchungen eingehenden Erscheinungen durch eine Art statistischer Methode die Beziehungen bestimmter Erscheinungen am Circulationsapparat und gleichzeitig ablaufender psychischer Vorgänge zu ermitteln. Abgesehen von dem Mifslichen, welches im Verzicht auf eine Untersuchung der physiologischen Vorgänge im vorliegenden Falle enthalten ist, und dessen schwerwiegende Folgen wir weiter kennen lernen werden, ist, wie dies im Einzelnen leicht nachzuweisen wäre, eine derartige statistische Correlationsmethode in diesen Gebieten überhaupt unzulässig.

Es wird darauf verzichtet, hier weiter auf die verwickelten Verhältnisse der Wellenreflexion und der Möglichkeiten der Beeinflussung der dikrotischen Welle einzugehen, ebenso wenig sollen die weiteren Elevationen der Pulscurve besprochen werden, es sei nur darauf hingewiesen, dafs die Volumpulscurve im katakroten Theile durchaus analoge Erscheinungen zeigt, wie die Druckpulscurve. Da nun das Plethysmogramm des Vorderarmes sich auf einen Theil des Gefäfssystems bezieht, in dem die primäre Welle erlischt und in dem periphere Reflexion wahrscheinlich stattfindet, so ist es keineswegs undenkbar, dafs die Formunterschiede der Druckpulscurve und Volumpulscurve auch direct, unter Umgehung der Strompulscurve, zur Discussion jener Fragen benutzt werden könnten. Da es aber der Zweck dieser Arbeit ist, zu untersuchen, welches ganz im Allgemeinen das Wesen und die Eigenschaften des Plethysmogrammes seien und welchen Standpunkt man kritisch den Angaben, welche sich auf

den Zusammenhang plethysmographisch registrirter Erscheinungen am Circulationsapparat mit psychischen Vorgängen beziehen, gegenüber einzunehmen habe, so mögen alle auf die physiologischen Einzelheiten der Pulslehre bezüglichen Ermittelungen hier übergangen werden. Die vorhergehenden Erörterungen zeigen wohl zur Genüge, wie eigenartig der Charakter des Plethysmogrammes, wie einfach zwar seine Gewinnung ist, wie verwickelt aber die Fehlermöglichkeiten sind und wie schwierig seine Interpretation, welche sich vielfach mit den am meisten strittigen Punkten der Pulslehre berührt, erscheint.

Denn wenn wir die Einflüsse, welche die Gefühlsbetonung von Sinnesreizen, oder welche sogenannte psychische Reize überhaupt auf die Form und Häufigkeit des Pulses haben, ermitteln wollen, so ist es nothwendig, alle anderen Verhältnisse, welche diese Form und Häufigkeit beeinflufsen, zunächst zu berücksichtigen. Logischerweise darf man doch nur so vorgehen, dafs zunächst die Pulscurve als Resultante der sie beeinflufsenden stets wirkenden Bedingungen zergliedert und erklärt wird; aus dem Einflusse dieser Bedingungen ergeben sich die Gesetzmäfsigkeiten in den Aenderungen der Normalcurve. Wenn deren Erklärung für uns lösbar war, und wir finden dann noch Erscheinungen in der Pulscurve, welche auf die allgemeinen, stets wirkenden physiologischen Factoren n i c h t zu beziehen sind, dann erst dürfen wir sagen: es liegen Erscheinungen vor, welche speciell mit den Bedingungen unserer Versuche zusammenhingen. Eine einigermaafsen richtige Deutung der unter speciellen Versuchsbedingungen gewonnenen Pulscurven ist also überaus schwierig, und er fragt sich, wenn wir von dem Problem der Richtigkeit, Zuverlässigkeit und der Grenzen der speciellen Fragestellung nach Ausdruckserscheinungen ganz absehen, wie weit es zur Zeit möglich ist, eine geschlossene Darstellung der Beziehungen zwischen gewissen psychischen und circulatorischen Vorgängen zu geben. Sicher ist wenig Grund vorhanden, den bekannten Schemata, etwa dem von LANGE[1] oder den Sätzen, welche LEHMANN[2] aufstellt, die Anerkennung einer irgend wie sicher erwiesenen Berechtigung zuzugestehen.

---

[1] LANGE. Ueber Gemüthsbewegungen. Uebersetzt von KURELLA. S. 40.

[2] LEHMANN. Die Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens. 1892. S. 86: „Einfache unlusterregende Sinneseindrücke rufen, wenn sie schwach sind, sogleich eine Verminderung des Armvolumens und der Höhe der

II. Die periodischen Schwankungen der Volumpulscurve.

1. Die wellenförmigen Schwankungen der Volumpulscurve erfordern deshalb eine eingehendere Betrachtung, weil dieselben des öfteren mehr oder minder unmittelbar zu psychischen Vorgängen in Beziehung gesetzt werden. Da aber die Statuirung dieser Beziehungen physiologisch nicht genügend begründet, ja selbst gerechtfertigt erscheint, so ist es veranlaſst, diese Schwankungen genauer zu besprechen, indem zunächst die Frage vorliegt, welche Wellenerscheinungen überhaupt in einer Pulscurvenreihe oder in einer Blutdruckcurve bekannt sind. Dann fragt es sich, ob die Wellen, welche in der Volumpulscurve auftreten, mit den bekannten Wellenerscheinungen identificirt werden können, oder bis zu welchem Grade sie denselben entsprechen. Wenn sich eine Identificirung oder der Nachweis der Analogie durchführen lieſse, so wäre damit zugleich bis zu einem gewissen Grade ein Einblick in die Genese jener wellenförmigen Schwankungen der Volumpulscurve gewonnen und diese Einsicht böte zugleich eine Handhabe zur Kritik jener Anschauungen, welche diese Schwankungen zu psychischen Vorgängen bestimmter Art in Beziehung setzen.

Wenn man die Aufzeichnung der Pulscurve oder Blutdruckscurve am Menschen oder am Thiere mit geeigneten Instrumenten vornimmt, dann ist die Fuſslinie der einzelnen Pulse im Allgemeinen keine horizontale, sondern sie kann wellenförmige Schwankungen verschiedener Art aufweisen. Wenn man z. B. die bei Thieren mittels des Quecksilbermanometers aufgezeichnete arterielle Blutdruckcurve betrachtet, so lassen sich darin im Allgemeinen drei Wellenformen unterscheiden.[1] Als Schwankungen erster Ordnung lassen sich die Pulswellen bezeichnen; diese sind

---

einzelnen Pulsschläge hervor. Das Volumen nimmt bald wieder zu, trotz der Verkleinerung der Pulsschläge und überschreitet gewöhnlich die Norm, wenn die Pulsschläge ihre vorige Gröſse erreicht haben, die übrigens im Allgemeinen ebenfalls überschritten wird." S. 89: „Einfache lustbetonte Sinnesempfindungen werden von einer Gefäſserweiterung begleitet und vielleicht auch zugleich von einer Vergröſserung des Umfanges der Herzcontractionen in Verbindung mit einer Erhöhung der Innervation der willkürlichen Muskeln, jedenfalls der Athmungsmuskeln." Oder gar S. 91, Posit. 115.

[1] Léon Frédéricq. *Arch. f. Anat. u. Physiologie*, physiolog. Abth., 1887, S. 311. Verhandlungen der Berliner physiolog. Gesellsch. am 25. III. 1887.

die kleinsten, häufigsten und regelmäſsigsten Wellen. Als Schwankungen zweiter Ordnung oder Athemschwankungen sind solche Wellen zu bezeichnen, welche synchron mit den Bewegungen der Athemmuskeln auftreten, und auf deren gröſsere Berge und Thäler die Pulsschwankungen als kleinere Berge und Thäler aufgesetzt sind. Die Genese dieser Wellen ist eine recht verwickelte; einerseits müssen zu ihrer Erklärung die Aenderungen der mechanischen Verhältnisse des Gefäſsapparates bei der Athmung, vor Allem der Einfluſs des intrathorakalen Druckes auf die Blutströmung und den Blutdruck berücksichtigt werden. Scharf davon zu sondern sind die nervösen Bedingungen, die in periodischen Thätigkeitsäuſserungen der mit dem Respirationscentrum verbundenen Vasomotorencentren bestehen. Diese Wellen lassen sich am curarisirten Thiere besonders beim Aussetzen der künstlichen Ventilation hervorrufen und werden als »Wellen im ruhenden Gefäſssystem« oder Traube-Hering'sche Wellen bezeichnet.

Dann können periodische Schwankungen dritter Ordnung vorhanden sein, welche in viel längeren Perioden verlaufen und deren jede mehrere Athemschwankungen im Allgemeinen zu umfassen pflegt. Diese Schwankungen wurden zuerst von S. Mayer [1] untersucht, der sie als spontane Blutdruckschwankungen bezeichnete. Diese Wellen sind weder immer vorhanden, noch in ihrem Verlaufe durchaus regelmäſsig. Indem S. Mayer versucht, die Beziehungen dieser Wellen zu den Traube-Heringschen Wellen zu ermitteln, hat er ihre Scheidung von letzteren nicht in dem Maaſse betont, daſs die grundlegende Verschiedenheit beider stets genügend hervorgetreten wäre. Dadurch ist es veranlaſst, daſs dieselben vielfach mit den Traube-Heringschen Wellen confundirt wurden. Beide haben den Ort ihres Entstehens, die vasomotorischen Centren, gemeinsam, aber nicht in dem Sinne, daſs beide an die identischen Centren gebunden wären; es ist vielmehr wahrscheinlich, daſs die Traube-Heringschen Wellen in einem niedereren mit dem Respirationscentrum inniger verknüpften Centrum entstehen, während bei den Mayerschen Wellen ein höher gelegenes Centrum in Action tritt, dessen Rhythmus nicht in so unmittelbarer Weise von dem Respirations-

[1] Sigmund Mayer. *Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissenschaften, Wien*, **74**, VII. Abth., S. 281—306. 1876.

centrum abhängig ist. Die Periodik dieser Wellen ist eine ganz andere, langsamere, so dafs sie mehrere TRAUBE-HERING'sche Wellen umfassen und nicht mit einer solchen zu identificiren sind. Diese Wellen sollen als S. MAYER'sche Wellen bezeichnet werden.

Nun wurde im ersten Abschnitt gezeigt, dafs nach den physikalischen Verhältnissen der Blutbewegung, da wo Druckänderungen im Gefäfssystem stattfinden, in genau bestimmbarer, annähernd gleicher Weise Volumänderungen stattfinden, und dafs beide so innig miteinander verknüpft sind, dafs ihre Scheidung längere Zeit gar nicht in ihrer vollständigen Durchführung zum Ausdruck gekommen war, da jeder Veränderung der Druckcurven im Allgemeinen dieselben Aenderungen in den Volumcurven entsprechen. Defshalb ist es statthaft, Druckcurven, wie sie etwa mittelst des Quecksilbermanometers aufgezeichnet wurden, mit den Volumpulscurven, die mittels des Plethysmographen gewonnen wurden, zu vergleichen. In den Volumpulscurvenreihen lassen sich nun ebenso wie in den Blutdruckcurven Wellen dreier Ordnungen unterscheiden, nämlich erstlich Pulswellen, die als Volumpulse den Druckpulsen gegenüberzustellen sind, zweitens Wellen zweiter Ordnung, also Wellen vom Rhythmus der Respirationsbewegungen. Die TRAUBE-HERING-schen Wellen sind im Centralnervensystem bedingte Blutdruckwellen im peripherischen Gefäfsapparat. Es wird nachzuweisen sein, dafs die Wellen zweiter Ordnung im Plethysmogramm den TRAUBE-HERING'schen Wellen entsprechen, dafs es möglicherweise auch TRAUBE-HERING'sche Wellen sind. Dann treten Wellen dritter Ordnung auf, periodische Schwankungen im Volumen der Gefäfse, von denen zu untersuchen ist, welches ihre Beziehungen zu den Blutdruckwellen S. MAYER's seien. Man findet also bei der Aufzeichnung der Volumschwankungen im peripheren Gefäfsapparat die drei Wellenordnungen wieder, die sich bei der Druckaufzeichnung ergeben haben.

COHNHEIM und ROY[1] haben bei der Niere und ROY[2] bei der Milz mittels plethysmographischen Methoden nachgewiesen, dafs diese Organe Schwankungen der Blutfülle aufweisen, welche den

---

[1] COHNHEIM und ROY. *Virchow's Archiv* **92**, S. 436. — ROY. *Journal of Physiol.* **3**, S. 219. 1882.

[2] ROY. *Ebenda* S. 217—221.

Wellen zweiter und dritter Ordnung der Blutdruckcurve vollständig entsprechen. Allerdings fanden sich bei der Milz, in geringerem Grade auch bei der Niere, Volumschwankungen, welche von denjenigen des Blutdruckes ganz unabhängig verlaufen. Diese letzteren Beobachtungen dürften aber kaum einen Anlafs geben, die durchgängige Parallelisirung der Druck- und Volumschwankungen zu durchbrechen, sie mögen vielmehr wohl aus den besonderen capillaren Kreislaufverhältnissen und den abweichenden Verhältnissen des capillaren Blutdrucks in diesen Organen zu erklären sein. Auf Grund der physikalischen Verhältnisse des Circulationsapparates haben wir wohl kein Recht, anzunehmen, dafs die Volumänderungen und die Druckänderungen im peripheren Gefäfsapparat in dem Maafse von einander unabhängig verliefen, dafs ein die Wellen der Volumcurve als ganz neue, unbeschriebene Erscheinungen auffassen dürften, vielmehr ist anzunehmen, dafs diese Wellen der Volumcurven mit den Wellen der Druckcurven im Allgemeinen identisch sind.

Alle Ermittelungen, die sich auf den Verlauf von Volumcurven auf gröfsere Strecken beziehen, verlangen demgemäfs eine eingehende Kenntnifs dieser Wellen. Es kann im Einzelfalle auch für denjenigen, der diese Dinge kennt, nicht ganz leicht werden, die vorliegenden Erscheinungen in einer Volumpulscurve richtig zu interpretiren, vor Allem, wenn der periodische Charakter der längeren Wellen nicht scharf hervortritt; für einen aber, der in das Zustandekommen der Wellen zweiter und dritter Ordnung keinen genügenden Einblick hat, ist es ganz aufserordentlich nahe liegend, Schwankungen in der Volumcurve als die Wirkung besonderer Vorgänge, darunter eventuell auch psychischer — aufzufassen, die thatsächlich Theile von Wellen gröfserer Periodendauer sind, die auf ganz andere Ursachen zurückgehen.

Dieser Gesichtspunkt wird es vor Allem sein, der bei der Besprechung der Versuche Lehmann[1] zu berücksichtigen ist. Diesem waren weder die Entstehungsbedingungen der Wellen zweiter noch die derjenigen dritter Ordnung bekannt. Von letzteren nimmt er durchgängig an, sie seien „psychisch bedingt“.

2. Im Jahre 1847 veröffentlichte C. Ludwig eine Arbeit unter

[1] A. a. O.

dem Titel „Beiträge zur Kenntnifs des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensystem“ [1], welche mit neuen Hülfsmitteln die Frage des Einflusses der Athembewegungen auf die Blutbewegung in Angriff nimmt. Die Untersuchungen, welche LUDWIG dann in Gemeinschaft mit GERAU anstellte, führten beim Pferde sowohl wie beim Hunde zum Resultat, dafs der respiratorische Luftdruck im Verhältnifs zum Gesammtbetrag des Blutdrucks höchst unbedeutende Schwankungen des Blutdrucks in der Mehrzahl der Fälle bedingt. GERAU zog daraus den Schlufs, dafs die Blutdruckerhöhung im Gefäfssysteme während der Exspiration nicht allein vom Luftdruck abhängen könne, und suchte die weiteren Zusammenhänge zu ermitteln. Mit diesen Arbeiten setzt die lange Reihe von Untersuchungen ein, welche im Wesentlichen mit den von LUDWIG geschaffenen Hülfsmitteln den Zusammenhang zwischen Circulation und Respiration zu ermitteln suchen.

Gleichzeitig mit der Blutdruckcurve zeichnete LUDWIG die pulmonalen Druckschwankungen auf und es ergab sich, dafs mit der Exspiration der Druck in den Lungen steigt, so dafs eine Compression der Aorta und eine Beschleunigung des Abflusses des Blutes in den kleinen Arterien stattfindet. In entgegengesetztem Sinne wie die Exspiration beeinflufst die Inspiration den Blutdruck. Auch die Beeinflussung der Geschwindigkeit und der Intensität der Herzschläge durch die Exspiration wurde von LUDWIG bemerkt. Die gewonnenen Resultate waren schliefslich so verwickelt, dafs sich LUDWIG einfach mit der Feststellung derselben begnügte und auf alle Hypothesen zur Interpretation derselben verzichtete. 13 Jahre später bearbeitete EINBRODT [2] das gleiche Thema; er untersuchte durch abnorme Verstärkung vor Allem den Einflufs des positiven und negativen Respirationsdruckes. Er fand, dafs der positive Respirationsdruck bis zu 125 mm Hg den Zuflufs des Blutes zum Herzen erschwert, den Nutzeffect der Herzarbeit vermindert und den Druck des Blutes im Aortensystem herabsetzt. Zuerst allerdings wächst der Blutdruck mit dem Respirationsdruck, eine secundäre Wirkung ist dann das Entstehen von Hirndruckerscheinungen durch venöse

[1] *Archiv für Anatomie und Physiologie* 1847. S. 242.

[2] EINBRODT. Ueber den Einflufs der Athembewegungen auf Herzschlag und Blutdruck. *Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften* **40**, S. 345. 1860.

Stauung, welche mit dem Absinken des arteriellen Druckes verbunden ist. Dann wird durch die Steigerung des Respirationsdruckes der Vagus gereizt und so ist reflectorisch eine Verlangsamung des Herzschlages möglich, ohne dafs ein directer Reiz auf das Herz wirkt. Als Angriffspunkt der Reizung kämen einerseits die terminalen Vagusfasern in der Lunge, andererseits die centrale Ursprungstelle des Vagus in Betracht. Einbrodt entscheidet sich für die zweite Möglichkeit und nimmt den vermehrten Druck der Hirnvenen als Grund der Vagusreizung an. Wenn der positive intrathorakale Druck aufgehoben wird, dann steigt der arterielle Blutdruck in der weitaus gröfsten Mehrzahl der Fälle rasch und bedeutend an, denn das im Herz aus den Venen ankommende gestaute Blut wird sogleich für den arteriellen Blutstrom nutzbar gemacht und so eine rasche Ausgleichung erzielt, nach welcher dann der arterielle Blutdruck rasch wieder absinkt. Ludwig und Einbrodt betrachteten „diese Untersuchung nur als eine Vorarbeit, die in Folge der erlangten sicheren Einsicht in die Grundelemente der Frage ein weiteres Vordringen wesentlich unterstützen wird". Einzelne dieser Gesichtspunkte waren schon lange vorher von James Carson [1] (1815) geltend gemacht worden, der darlegte, wie die bei der Einathmung geblähten Lungen sich durch ihre Elasticität zusammenzuziehen suchen und hierdurch einen Theil des Druckes der Atmosphäre auf das Herz aufheben. Hierdurch wird die Diastole befördert, der Einflufs des Venenblutes ins Herz begünstigt, die Systole dagegen erschwert.

Diesen Einflufs der Lungenelasticität auf die Verminderung des intrathorakalen Druckes hatte auch Donders [2] (1853) betont. Er gab an, dafs die Erhöhung des pulmonalen Druckes bei der Exspiration auf das Herz im Sinne einer Erschwerung der Diastole wirken müsse und so zur Ursache venöser Hyperämie und arterieller Anämie werden könne; sinkt dagegen bei der Inspiration der Druck in den Lungen, so tritt auch eine Er-

---

[1] James Carson. An inquiry into the causes of the motion of the blood. Liverpool. Citirt in Buzdach's Physiol., Bd. IV, S. 446. 1815. — On the elasticity of the lungs. *Philos. Transactions* **110**. 1820.

[2] Donders. Beiträge zum Mechanismus der Respiration und Circulation im gesunden und kranken Organismus. *Zeitschr. f. rat. Medicin*, Neue Folge **3**. 1853. Bijdraege tot het Mechanisme van Ademhaling en Bloedsamloop. *Neederlandsch Lancet* **5**, 2. Serie, S. 359. 1859.

niedrigung des Druckes auf die Oberfläche des Herzens ein. Dadurch wird die Erweiterung des Herzens bei der Diastole gefördert und die Blutmenge, die in die Arterien strömt, stark vermehrt, wenn nicht die Abnahme des Druckes so bedeutend wird, dafs die Systole und damit die Austreibung des Blutes in alle Körperarterien dadurch gehemmt wird. DONDERS überschätzt aber hier den Einflufs der intrathorakalen Druckschwankungen bedeutend. Dafs der Herzmuskel schon in seiner Eigenschaft, sich stets maximal zu contrahiren, man möchte fast sagen eine Art Schutzvorrichtung gegen derartig intensive äufsere Einwirkungen hat, war zu jener Zeit noch nicht bekannt. Bei den Aenderungen der Circulation durch die Athmung wirken wenigstens schon drei Factoren zusammen: die Schnelligkeit und die Kraft der Herzcontractionen, die Blutmenge, welche durch die Venen dem Herzen zugeführt wird, und der Druck unter dem die Herzarterien in der Brusthöhe stehen (einschliefslich der reciproken Verhältnisse der Meiocardie und Auxocardie). So kommt es, dafs der arterielle Blutdruck thatsächlich viel beträchtlichere Unterschiede darbietet, als der Druck der Ein- und Ausathmung, von dem er abhängt. Die Bedeutung der venösen inthrathorakalen Druckverhältnisse wurden eingehend von EDUARD WEBER [2] erörtert, nachdem bereits etwa 100 Jahre vorher LAMURE [3] und später ALBRECHT VON HALLER [4] darüber eingehende und richtige Angaben gemacht hatten.

[1] EDUARD WEBER. Ueber ein Verfahren, den Kreislauf des Blutes und die Function des Herzens willkürlich zu unterbrechen. *Archiv f. Anat. u. Physiol.* 1851, S. 88.

[2] LAMURE. Recherches sur la pulsation des artères sur le meuvement du cerveau dans les trépanés et sur la couenne du sang. Montpellier 1749.

HALLER recapitulirt in seinen Elementis physiologiae Bd. II, S. 335 LAMURE's Ergebnifs mit folgenden Worten: „In exspiratione semper imprimis thorax contrahitur, comprimuntur pulmones „auriculae“ venae cavae, fit refluxus sanguinis in venas cerebri, eae ergo in exspiratione tangent.“

[3] HALLER. Elementa physiologiae corporis humani. Lausannae. Vol. II, S. 236; III, S. 246. 1760—61.

Eine eingehende Darstellung der weiteren Entwickelung dieses Fragencomplexes auf Grund der zahlreichen bis 1880 darüber erschienenen Arbeiten hat ROLLETT in HERMANN's Handbuch der Physiologie Bd. IV, Theil 2, Cap. IV u. V gegeben. Ebenso findet sich eine Zusammenstellung der hierhergehörigen Literatur bei G. HEINRICIUS und H. KRONECKER, Beiträge zur Kenntnifs des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme. Nr. IX des XIV. Bandes der *Abhandlungen der mathemat.-physikal. Classe der Kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften* 1888.

3. Die Versuche ergeben aber schliefslich, dafs die respiratorischen Blutdruckschwankungen nicht allein erklärbar sind aus den mechanischen Verhältnissen in Thorax und Bauchhöhle bei der Athmung. Namentlich ist der Einflufs der Aenderungen im Lungenkreislauf auf die Druckschwankungen im Aortensystem ein sehr geringer oder verschwindender; Verschlufs oder Oeffnung eines Hauptastes der Pulmonalis beeinflussen den übrigen Circulationsapparat nur in sehr geringem Maafse (Lichtheim). Die Lunge verhält sich also in diesem Falle ganz wie die anderen Organe, etwa wie die Niere, wo die Verhältnisse ja, wegen der Frage der Herzhypertrophie bei chronischen Nephritiden, allgemein bekannt sind. Uebrigens kommt auch die Dehnbarkeit des Herzens in Betracht, die unter nervösen Einflüssen stehen kann, wie die Versuche von Baxt [1] mit Acceleransreizung zeigten. Weitere nervöse Zusammenhänge zwischen Circulation und Athmung sind von W. P. Lombard und Pillsbury [2] angegeben worden. Nach diesen hängen die Aenderungen des Rhythmus der Herzcontractionen bei der Athmung nicht ab von den durch die Thoraxbewegungen gesetzten physikalischen Einflüssen, sondern sind centralen Ursprunges, abhängig von den Erregungen des Athemcentrums selbst. Sie bestehen beim normalen ruhig athmenden Menschen in einer Beschleunigung des Herzschlages bei der Inspiration, in einer Verlangsamung desselben bei der Exspiration. Der centrale Ursprung der respiratorischen Schwankung wird bewiesen durch ihre Unabhängigkeit von willkürlicher Hemmung oder Beschleunigung der Athembewegungen. Wenn diese Auffassung richtig wäre, so würde daraus folgen, dafs die willkürliche Regulirung der Athmung nicht durch das coordinirende Athemcentrum in der Medulla, sondern in irgend welcher Weise vermittels der subordinirten Athemmuskelcentren in der Medulla spinalis erfolge. Da es aber wohl noch sehr fraglich ist, ob die spinalen Athemmuskelcentren eigentlich respiratorische Centren zeigen, so darf man wohl dieser Argumentation mit Reserve gegenüberstehen, und dieselbe Stellungnahme ist wohl gegen die Behauptung gerechtfertigt, dafs mit der Entstehung

---

[1] N. Baxt. *Berichte der Kgl. sächs. Gesellschaft d. Wissenschaften, Math.-phys. Cl.*, 1875.

[2] W. P. Lombard u. Pillsbury. Secondary rhythmus of the normal human heart. *American Journal of Physiol.* **3** (5), S. 201.

der respiratorischen Blutdruckschwankungen central eine Veränderung der Herzfrequenz in dem Sinne verknüpft sei, daſs die Entwickelung inspiratorischer Wirkung seitens des Respirationscentrums und vasoconstriktorischer Wirkung seitens des Gefäſscentrums in gleicher Weise hemmend auf ein Herzhemmungscentrum, also beschleunigend auf den Herzschlag wirken sollen.

Auf nervösen Zusammenhängen beruhen auch die Erscheinungen, welche sich bei weitergehenden Störungen des Blutgaswechsels finden und die ihre extremste Ausbildung in der Veränderung des Blutdrucks und der Herzthätigkeit bei der Erstickung zeigen und die auch dann auftreten, wenn die äuſseren Athembewegungen der quergestreiften Musculatur durch Curare ausgeschaltet sind. So beobachtete Thiry [1] an blosgelegten Säugethierherzen bei Unterbrechung der künstlichen Respiration eine dauernde, rasch oder nur allmählich eintretende starke Erweiterung des Herzens, die sich sowohl bei intacten wie bei durchschnittenen Vagis findet, also nicht mit den Vaguswirkungen zusammenhängen kann. Daher suchte er den Grund dieser Herzerweiterung in der Contraction der kleinen peripheren Arterien, welche er direct bis beinahe zum Verschwinden ihres Lumens sich contrahiren sah. Indem er diese Versuche zu den Beobachtungen, welche er mit Ludwig über die Thätigkeit der Vasomotorencentren im Halsmarke angestellt hatte, in Beziehung brachte, sprach er die Meinung aus, daſs bei dem Aussetzen der künstlichen Respiration das mit CO_2 beladene Blut nicht direct oder local auf die glatte Gefäſsmuskulatur wirke und diese zur Contraction bringe, sondern, daſs der kohlensäurehaltige Blut auf das Centralnervensystem und zwar wohl auf die Gefäſscentren der Medulla oblongata wirke und von dort aus vielleicht sämmtliche Gefäſsnerven beeinflusse.

4. Bereits in den Jahren 1862 und 63 hatte Traube [2] nicht nur die Erweiterung des Herzens an Kaninchen beobachtet, welche ein 20 % CO_2, 31 % O und 41 % N enthaltendes Gas-

---

[1] Thiry. *Medicin. Centralbl.* (46), S. 722. 1864. Vgl. Hering a. a. O. 1869.

[2] Traube. Versuche über den Einfluſs des Woraragiftes auf die Herzthätigkeit. *Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften* (4 u. 5). 1863. — Versuch über den Einfluſs des Lungengaswechsels auf das dem Einfluſs der Nervi vagi entzogene Herz. *Gesammelte Beiträge zur Pathologie u. Physiologie* **13**, S. 310. Berlin 1871.

gemisch wiederholt passiv geathmet hatten [1], sondern er hatte auch gesehen, daſs bei curaresirten Thieren, bei denen nach Durchschneidung der Vagi die Lungenventilation mit einem kohlensäurehaltigen Gasgemisch erfolgte, der Blutdruck anstieg. Er zog daraus den Schluſs, daſs die Kohlensäure direct erregend auf die Centren der motorischen Herznerven wirke. Dann aber änderte er infolge der Untersuchungen von Ludwig und Thiry über die Wirkung der Halsmarkreizung auf die Gefäſse seine Meinung, indem er sich im Jahre 1865 in folgender Weise ausspricht [2]: „Es ergiebt sich nicht nur direct die Richtigkeit der Erklärung, welche Thiry von dem Ansteigen des Druckes im Aortensystem bei Untersuchung der Respiration gab, sondern auch der Schluſs, daſs das in der Medulla oblongata befindliche Centrum des vasomotorischen Nervensystems unter dem erregenden Einfluſs der CO_2 in eine periodische Thätigkeit gerathen kann, mit anderen Worten, daſs die CO_2 durch ihre erregende Wirkung auf das vasomotorische Nervencentrum abwechselnd und in rhythmischer Weise Contraction und Erschlaffung der Körperarterien hervorzurufen vermag. Daſs diese Wirkung der CO_2 nicht darauf beruht, daſs sie abwechsend in gröſserer und geringerer Menge dem vasomotorischen Nervencentrum zugeführt wird, liegt auf der Hand. Denn unzweifelhaft wächst der Gehalt des Blutes an CO_2 mit der Zeit der Erstickung, d. h. mit der Zeit, die seit dem Augenblick der Unterbrechung der künstlichen Respiration verflossen ist." „Die periodische Contraction und Erschlaffung der Körperarterien unter dem Einfluſs der CO_2 hängt also von der abwechselnden Erregung und Ermüdung des vasomotorischen Nervencentrums ab."

Die Meinungen Traube's und Thiry's decken sich also in allen wesentlichen Punkten, indem beide annehmen, daſs die bei der Erstickung eintretende Steigerung des arteriellen Blutdruckes durch eine Erregung eines im verlängerten Mark angenommenen Nervencentrums und die dadurch hervorgerufene Contraction der kleinen Arterien stattfindet. Diese Hypothese erweitert dann Traube, indem er eine rhythmisch abwechselnde Erregung und Ermüdung des vasomotorischen Centrums unter

[1] Traube. *Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaften* 1862.

[2] Traube. Ueber periodische Thätigkeitsäuſserungen des vasomotorischen und Hemmungsnerven-Centrums. *Centralblatt für d. medicin. Wissenschaften* (56), S. 881. 1865. Vgl. auch *Gesammelte Beiträge* **1**, S. 389.

dem Einflufs der als Reiz wirkenden CO_2 annimmt, um so zu einer Erklärung der wellenförmigen Schwankungen zu gelangen.

Im Gegensatze dazu behauptete Pokrowsky[1] auf Grund von Erstickungsversuchen an Kaninchen, dafs das Ansteigen des Blutdrucks nur aus der Aenderung der Pulsfrequenz zu erklären sei, und nicht aus der Verengerung der kleinen Arterien, welche erst eintrete, wenn durch die Vaguswirkung die Herzschläge seltener geworden seien und so der Blutdruck gesunken sei.

„Nehmen wir Pokrowsky aus", so resumirt Hering die Sachlage, „so stimmen alle angeführten Forscher darin überein, dafs bei der Erstickung, gleich viel ob dieselbe durch Aussetzen der künstlichen Athmung oder durch Einblasen sauerstoffloser Luft oder durch Aufhebung der Blutcirculation herbeigeführt wird, eine vitale Gefäſscontraction eintritt. Dieselbe ist nach Thiry, Traube, v. Bezold und Gscheidlen bedingt durch eine unter den genannten Umständen eintretende Erregung eines oberhalb des Rückenmarkes angenommenen vasomotorischen Centrums, während Kowalewsky und Adamück zwar die Möglichkeit einer solchen Erregung eines vasomotorischen Centrums nicht bestreiten, aber auf eine von diesem Centrum unabhängige vitale Gefäſscontraction das Hauptgewicht legen. Pokrowsky allein sucht die Ursache der bei der Erstickung eintretenden Blutdrucksteigerungen in einer erhöhten Thätigkeit des Herzens" (Hering 1869).[2]

Auf Grund der Funde Traube's behauptete Schiff[3], dafs die Bewegungen der Organe im Thorax nur ganz ausnahmsweise die Ursache der respiratorischen Blutdruckschwankungen sein könne. Bei der normalen Respiration ist eine Erhöhung und Erniedrigung des Blutdruckes, welche die Phasen derselben begleitet, nicht als mechanischer Effect der Respiration aufzufassen, sondern nur als ein damit gleichzeitig verknüpfter Vorgang, der auf derselben Ursache wie die Respiration selbst beruht. Es treten die respiratorischen Oscillationen des Blutdruckes

---

[1] Pokrowsky. *Archiv für Anatomie und Physiologie* 1866, S. 59.

[2] Hering. Ueber Athembewegungen des Gefäſssystems. *Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften* 40, II. Abth., S. 837. 1869.

[3] M. Schiff. Cenno sulle Ricerche fatte dal Prof. M. Schiff nel laboratorio di fisiologia del Mus. di Firenze durante il I. Trimestre 1872. Relazione del Dottore A. Mosso estratto del Giornale „*La nazione*". Referat von Boll im *Centralblatt f. d. med. Wissenschaften* S. 756. 1872.

immer dann auf, wenn in dem Blute Sauerstoffmangel und Kohlensäureüberschufs vorhanden ist, und so das Respirationscentrum gereizt wird. Zu der gleichen Zeit oder doch kurz darauf erregt der gleiche Reiz auch das Innervationscentrum der Gefäfse und es erfolgt eine Contraction der kleinen Arterien, welche den Blutdruck etwas erhöht. Schiff meinte, dafs die sogenannten respiratorischen Oscillationen des Blutdruckes allemal dann eintreten, wenn in der chemischen Zusammensetzung des Blutes gleichfalls periodische Aenderungen eintreten. Diesen Schwankungen der chemischen Zusammensetzung entsprechen die respiratorischen Oscillationen des Blutdruckes völlig und begleiten sie in vollkommen entsprechender Regelmäfsigkeit. Diese specielle Zuformung der Theorie wurde später von Traube verlassen, und er sah dieselben an als bedingt durch periodische Thätigkeitsäufserungen des vasomotorischen Nervensystems. Diese periodischen Blutdruckschwankangen sind nicht bedingt durch periodisch hervortretende Aenderungen in der Frequenz der Herzschläge. Wenn im Verlaufe einer Blutdruckwelle Aenderungen im Herzschlage eintreten, so sind diese nur ganz mittelbar verbunden, eine ursächliche Verknüpfung besteht nicht. Beim Kaninchen treten gar nicht selten Variationen in der Häufigkeit des Herzschlages auf, deren Ursachen sich nicht unmittelbar angeben lassen. Diese erscheinen zuweilen mit einer gewissen Rhythmicität und an denselben Stellen im Verlaufe einer wellenförmigen Schwankung; dadurch können sie der Curve ein eigenthümliches Aussehen verleihen. Es ist demgemäfs anzunehmen, dafs diese von Traube entdeckten Wellen in keiner Weise durch die Herzthätigkeit hervorgerufen sind, sondern im Gefäfssystem entstehen.

5. Die ausführlichste und beste Untersuchung dieser Wellen wurde von Hering 1869[1] gegeben.

Traube hatte, um diese Wellen zur Anschauung zu bringen, beim curarisirten Thiere die Respiration vollständig ausgesetzt und diese Wellen in dem besonderen Falle der Erstickung beschrieben. Hering führte zunächst den Nachweis, dafs das Auftreten derselben ein allgemeines ist.

In der Erklärung dieser Wellen hält sich Hering der speciellen Form der von Traube und Thiry vertretenen Hypo-

[1] A. a. O. S. 829.

these ferne, er sieht ganz davon ab, die Frage nach dem Stoffe im Blute, welcher den eigentlichen Reiz abgiebt — ob es etwa die Kohlensäure sei, welche ebenso das vasomotorische wie das Athmungscentrum in Erregung bringe — zu erörtern. Er stellt vielmehr den Satz auf, daſs die Bedingung für den Eintritt der beschriebenen rhythmischen Hebungen und Senkungen des Blutdrucks in einem gewissen Grad der Venosität des arteriellen Blutes zu suchen sei, und daſs diese überhaupt diejenigen Erscheinungen herbeiführe, welche die Dyspnoe und die Erstickung charakterisiren. Um nun die jeweilige Beschaffenheit des Arterienblutes, von welcher das Auftreten dieser Wellen abhängt, näher zu bestimmen, schlägt Hering vor, vier Hauptarten von Arterienblut zu unterscheiden und dieselben der Kürze wegen mit besonderen Namen zu belegen.

Durch weitere Versuche kommt nun Hering zu dem Schluſs, daſs die periodischen wellenförmigen Schwankungen des Blutdruckes durch die periodische Thätigkeit des Athmungscentrums bedingt sind, „denn Niemand wird eine prästabilirte Harmonie zwischen dem Rhythmus der Athembewegungen und dem Rhythmus der genannten Druckschwankungen annehmen wollen“.

„Durch den Nachweis, daſs die Ursache der periodischen Schwankungen des Blutdruckes im Athmungscentrum gelegen ist, wird zuvörderst die Hypothese Traube's ausgeschlossen, welcher eine rhythmische Erregung und Ermüdung des vasomotorischen Centrums unter dem unmittelbaren Einfluſs der Kohlensäure annahm. Traube meinte offenbar, daſs das dyspnoische Blut, so gut es das respiratorische Nervencentrum in erhöhte periodische Thätigkeit bringe, in analoger Weise auch auf das vasomotorische Centrum direct wirken könne.“ Ebensowenig ist es dann statthaft, die eigentliche Ursache dieser Wellen in rhythmischen Contractionen der glatten Gefäſsmusculatur zu suchen, welche von dem centralen Nervensysteme ganz unabhängig seien, eine Annahme, der Kowalewsky und Adamück sich zuneigen. Denn die Wellenerscheinungen, welche nach Durchschneidung der Vagi und Sympathici am Halse und des Rückenmarkes zwischen Atlas und zweitem Halswirbel auftreten, erscheinen, später, sind länger und sind flacher und zeigen keinen streng rhythmischen Charakter, so daſs es sich dabei um ganz andere Erscheinungen handelt, zu der die weiteren Blutdruckerscheinungen bei der Erstickung und nach Halsmark-

durchschneidung gehören, und schliefslich ist die Annahme ausgeschlossen, welche TRAUBE zuerst vertreten hatte, dafs diesen Wellen eine vom centralen Nervensystem unabhängige Periodicität der Herzthätigkeit zu Grunde liege.

Durch die eingehenden Erörterungen HERING's über den Einflufs der Herzthätigkeit auf diese Wellen wird zunächst per exclusionem hinreichend sicher gestellt, dafs die Gefäfsmusculatur und nicht das Herz als Erzeuger dieser wellenförmigen Schwankungen anzunehmen ist. Dies wurde dann weiterhin durch Versuche mit Abbindung des Herzens im Stadium der dyspnoischen Drucksteigerung und in solchen mit künstlicher Circulation bewiesen, wobei HERING die möglichen Einwände gegen letztere selbst in objectivster Weise hervorhebt. Aus der Argumentation über die Betheiligung des Herzens und aus diesen Versuchen läfst sich der Schlufs ziehen, dafs auch das Gefäfssystem Athembewegungen ausführt, welche sich den schon bekannten Athembewegungen associiren und wie diese vom sogenannten Athemcentrum ausgelöst werden.

Es ist aber von Wichtigkeit, dafs HERING in dieser Arbeit es unentschieden gelassen hat, ob diese Bewegungen schon im Zustand der Eupnoe vorhanden sind und erst mit der beginnenden Dyspnoe deutlicher hervortreten, oder ob sie erst bei Dyspnoe überhaupt entstehen, denn dies macht es wohl statthaft, Wellenbewegungen im Gefäfssystem, welche dieselbe Periodik und im Allgemeinen dasselbe Aussehen zeigen wie diese TRAUBE-HERINGschen Wellen, zu diesen in Beziehung zu bringen, auch wenn die Versuchsbedingungen einigermaafsen abweichende waren. Beim Menschen, wo die Ausschaltung der Athembewegungen durch Curare und die künstliche Respiration nicht angängig sind, können selbstverständlich die TRAUBE-HERING'schen Wellen in dieser Weise nicht nachgewiesen werden, es kann aber doch die Bedingung der Venosität des Blutes soweit erfüllt sein, dafs die unter bestimmten Bedingungen in den Curven auftretenden Wellen als TRAUBE-HERING'sche bezeichnet werden dürften. Wie HERING selbst ausführt, ist das Blut in den Arterien unter normalen Verhältnissen nicht absolut arteriell, denn es kann, wie J. ROSENTHAL zeigte, durch künstliche Ventilation der Lunge noch arterieller gemacht werden, ebenso wie das Blut im rechten Herzen nicht absolut venös ist, da es durch Beeinträchtigung des respiratorischen Luftwechsels noch venöser werden kann.

Hering stimmt also mit der Ansicht Traube's darin überein, dafs diese Schwankungen des Blutdruckes durch rhythmische Erregung der Gefäfsnerven bedingt seien und suchte den Anstofs für diese Erregung in der periodischen Thätigkeit des respiratorischen Nervensystems; er bezeichnet daher auch diese Circulationserscheinungen geradezu als Athembewegungen des Gefäfssystems.

Traube's Ermittelungen beziehen sich durchgängig auf curarisirte Hunde, über den Befund bei Kaninchen ist nirgends bei ihm eine Mittheilung gemacht. Hering arbeitete mit curaresirten Hunden, Katzen und Kaninchen. Dann beschäftigten sich Latschenberger und Deahna [1] und Cyon [2] mit diesen Traube-Hering'schen Wellen. Es wurde von diesen Autoren eine von Hering abweichende Erklärung dieser Wellen versucht, aber es scheint, dafs diesem abweichenden Interpretationsversuche eine genügende Berechtigung nicht zugestanden werden könne. Wie Latschenberger und Deahna annehmen, gehen von jedem Bezirk des Blutgefäfssystems elevirende und deprimirende Fasern zu den vasomotorischen Centren, in denen den letzteren beständig Erregungen zufliefsen. „Erhöhung des Druckes in den Gefäfsen hat sofort Erregung der deprimirenden Fasern und Herabsetzung des Druckes zufolge und umgekehrt.“ Bald überwiegen die elevirenden Fasern, dadurch wird der Blutdruck erhöht; dies hat reflectorisch wieder Erregung der deprimirenden Fasern zufolge. Die so entstehenden Schwankungen sollen isorhythmisch mit den Athembewegungen sein, und so die Traube-Hering'schen Wellen zu Stande kommen. Cyon sah den Traube'schen Wellen gleichende Schwankungen des Blutdruckes bei selbständig athmenden Kaninchen und diese identificirt er geradezu mit den Traube-Hering'schen Wellen. Er fafst sie als spontane rhythmische Erregungsschwankungen auf, die durch Reizung der im Gehirn und in der Peripherie gelegenen vasomotorischen Centren durch O-Armuth und CO_2-Anhäufung im Blute bedingt seien und während der Apnoe in Folge des Ausfalls dieser Reizung des Gefäfsnervensystems verschwinden. Damit stellt er sich wieder auf den Boden der von Schiff zwei Jahre zuvor ver-

[1] Latschenberger und Deahna. Beiträge zur Lehre von der reflectorischen Erregung der Gefäfsmuskeln. *Pflüger's Archiv* 12, S. 157. 1876.

[2] E. Cyon. Zur Physiologie des Gefäfsnervencentrums. *Pflüger's Arch.* 9. 1874. (*Ges. Abhandlungen* S. 149 u. 170, Berlin 1888.)

tretenen Anschauungen. Diese von CYON beobachteten wellenförmigen Schwankungen des Blutdruckes bei spontan athmenden Kaninchen hat S. MAYER sehr eingehend untersucht und beschrieben und er verwahrt sich gegen die Identificirung dieser Wellen mit den TRAUBE-HERING'schen Wellen. „Keineswegs scheint es gerechtfertigt, die beim selbständig athmenden Kaninchen hervortretenden wellenförmigen Schwankungen schlechtweg als TRAUBE'sche Wellen zu bezeichnen, wie dies CYON und LATSCHENBERGER und DEAHNA gethan haben. Die genannten Autoren haben sich nicht bemüht, für die von ihnen adoptirte Identität der in Frage stehenden Erscheinungen Beweise vorzubringen."

Einer davon scharf zu sondernden Gruppe gehören nun die folgenden Erscheinungen an.

6. Im Jahre 1874 machte AUBERT[1] eine kurze Mittheilung über spontane Blutdruckschwankungen; in der fünften Abhandlung seiner Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefäfse behandelte dann S. MAYER, gestützt auf ein im Verlauf von fünf Jahren gesammeltes Material, diese Frage.

Es kommt nun eine neue Erscheinungsreihe hinzu, welche LATSCHENBDRGER und DEAHNA[1] bereits beobachtet haben. Diese führen aufser den TRAUBE'schen Wellen noch eine andere Art Wellen an, die weit regelmäfsiger seien als jene und von ihnen als Reizwellen bezeichnet werden. Wenn auch die eigentliche Ursache dieser scheinbar spontan auftretenden Wellen, die bei unvollkommen curarisirten Thieren von einzelnen Muskelzuckungen begleitet seien, nicht bekannt ist, so sei man doch berechtigt, die Vermuthung auszusprechen, dafs diesen Wellen den Centren zufliefsende Reize zu Grunde liegen, weil sie vollständig den Blutdruckschwankungen gleichen, welche man bei Reizung des centralen Stumpfes sensibeler Nerven durch elektrische oder mechanische Reize erhält. Auch diese Wellen werden von S. MAYER besprochen. Sie treten auch bei Thieren auf, bei denen Sauerstoffarmuth und Kohlensäurereichthum des Blutes nicht angenommen werden können, bei denen die Venosität des arteriellen Blutes in Nichts von der Norm abweicht und die Genese dieser Wellen ist unbedingt auf die Intervention der cerebralen Centren für die Gefäfsinnervation angewiesen.

[1] AUBERT. *Tageblatt der 47. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Breslau* 1874, S. 209.

Es existirt nun noch eine ganz besondere Art von rhythmischen Blutdruckschwankungen, von denen es möglich ist, dafs sie zu einer Confusion mit den TRAUBE-HERING'schen Wellen Veranlassung geben. Auch über diese giebt S. MAYER's Arbeit Aufklärung. Diese Schwankungen hat HERING seiner Zeit sowohl in ihrer Erscheinungsweise als in ihren Ursachen im Prager physiologischen Institute an Hunden, Katzen und Kaninchen demonstrirt (S. MAYER).

Die in Frage stehenden periodischen Druckschwankungen sind bedingt durch Interferenz der durch jeden Herzschlag hervorgerufenen Druckwelle, mit den durch den mechanischen Einflufs der künstlichen Lufteinblasungen bedingten Wellen des Blutdruckes. Die Schwankungen können nur dann hervortreten, wenn die Zahl der Herzschläge nahezu mit der in derselben Zeiteinheit vorgenommenen Zahl von Lufteinblasungen zusammenfällt. Diese Wellen werden als Schwankungen durch Interferenz bezeichnet. Nach einer genauen Darstellung derselben stellt er dann die Punkte zusammen, welche bei der Unterscheidung derselben von den TRAUBE-HERING'schen Wellen zu berücksichtigen sind.

Als Grundursache der rhythmischen Blutdruckschwankungen bei spontan athmenden Thieren sieht nun MAYER, wie HERING dies hinsichtlich der TRAUBE'schen Wellen bei curarisirten Thieren gethan hat, vom Athemcentrum aus dem vasomotorischen Nervensystem zufliefsende Impulse an, und da diese Schwankungen weit seltener auftreten als die Athembewegungen, so kommt er zur Ansicht, dafs „zwischen das Athemcentrum und den peripheren gefäfsbewegenden Apparat ein Centrum eingeschaltet sei, welches in tonischer Erregung sich befindet. Diese tonische Erregung kann in ihrer Intensität vom Athemcentrum her in der Weise beeinflufst werden, dafs bei normaler Action des letzteren sich erst mehrere von dort kommende Innervationen summiren müssen, um gleichsam eine Entladung des Centrums für die Gefäfsinnervation hervorzurufen."

Demnach wendet MAYER sich auch gegen die Ansicht von LATSCHENBERGER und DEAHNA, der zufolge sämmtliche nicht durch Dyspnoe hervorgerufene, wellenförmige, scheinbar spontane Blutdruckschwankungen auf reflectorische Erregung des vasomotorischen Centrums zurückzuführen seien, giebt aber die Möglichkeit zu, „dafs stetig wirkende, wie immer eingeleitete

sensibele Reize hier und da zu einer periodisch auftretenden Innervation der Gefäfsnerven Anlafs geben können".

Zur Vervollständigung der von S. MAYER gegebenen Beschreibung der Schwankungen durch Interferenz führt KNOLL [1] an, dafs man auch bei gleichbleibendem Rhythmus der Einblasungen manchmal eine durch Wechsel in der Frequenz der Herzschläge bedingte Veränderung in der Länge der Wellen beobachten kann.

Ueberblickt man die Reihe der hierher gehörigen Erscheinungen, so ergiebt sich, dafs vier Arten von periodischen wellenförmigen Schwankungen des Blutdruckes zu unterscheiden sind:

1. Die durch Venosität des Arterienblutes bedingten TRAUBE-HERING'schen Wellen beim curarisirten Thiere, als deren Grundbedingung HERING vom Athemcentrum dem vasomotorischen Centrum periodisch zufliefsende Erregungen ansieht.

2. Die spontanen Blutdruckschwankungen bei selbständig athmenden Thieren, deren Grundursache S. MAYER gleichfalls in vom Athemcentrum höheren vasomotorischen Centren zukommenden Impulsen sieht.

3. Die Reizwellen LATSCHENBERGER's und DEAHNA's, die bei nicht dyspnoischen, curarisirten Thieren auftreten und als reflectorisch bedingte Wellen anzusehen sind.

4. Die Schwankungen durch Interferenz.

Bei seinen Versuchen über Athmungsinnervation wurde KNOLL darauf aufmerksam, dafs die S. MAYER'schen Wellen verbunden sein können mit periodischen Veränderungen in der Frequenz und Tiefe der Athmungen. Daraus gewann er einen Ausgangspunkt zu einem eingehenderen Studium der bei spontan athmenden oder curarisirten Thieren auftretenden periodischen Blutdruckschwankungen und im weiteren Verlaufe auch des Einflusses sensibeler Reizungen auf den Blutdruck. Seine Beobachtungen wurden durchweg an Kaninchen angestellt.

Eine genauere Betrachtung der aufgezeichneten Athmungscurven lehrt, dafs die Athembewegungen der Kaninchen sehr häufig einen bald deutlich ausgesprochenen, bald nur leicht an-

[1] PHILIPP KNOLL. Ueber periodische Athmungs- und Blutdruckschwankungen. *Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe d. k. Akad. d. Wissenschaften Wien* **91** (1—5), III. Abth. 1885.

gedeuteten Wechsel in der Frequenz oder Tiefe oder in beiden zugleich und auch in der Mittellage des Zwerchfelles erkennen lassen.

Bei bestimmten Athmungstypen giebt sowohl die Verbindung der Fuſs- als der Gipfelpunkte der Athmungscurven ausgeprägte Wellenlinien. Knoll behauptet nun, daſs die Betrachtung der gleichzeitig aufgeschriebenen Blutdruckcurve ergebe, daſs den durch Verbindung der Fuſs- oder Gipfelpunkte der Athmungscurven zu erhaltenden Wellenlinien in der Regel Wellen auf der Blutdruckcurve entsprechen, welche vollständig mit den von S. Mayer geschilderten spontanen Blutdruckschwankungen übereinstimmen sollen.

„Auch bei Thieren, denen das Groſshirn exstirpirt wurde, sind die Athmungschwankungen und Blutdruckschwankungen oft zu finden. (Die einzelnen Perioden sind hierbei gewöhnlich von auffallend langer Dauer.)“

Wie Knoll schon in seiner Mittheilung über die Athmung bei Erregung sensibeler Nerven bemerkte, sieht man den jeweiligen Eintritt der Athmungsbeschleunigung sehr oft mit einem schauerartigen Erzittern der Thiere verbunden. S. Mayer hat bereits früher auf dies Erzittern der Thiere aufmerksam gemacht und nahm an, daſs die Schwankungen im arteriellen Blutdrucke, die er regelmäſsig hierbei beobachtete, durch die Muskelcontractionen beim Erzittern bedingt seien. S. Mayer scheint diese Erscheinung nur aperiodisch beobachtet zu haben. Knoll sah diese Schauer gewöhnlich in Verbindung mit den Athmungs- und Blutdruckschwankungen periodisch wiederkehren, zuweilen aber auch ein Verschwinden derselben bei Fortbestehen der Blutdruck- und Athmungsschwankungen, so daſs er dieselben nicht als durch die Muskelbewegungen beim Erzittern bedingt annehmen will. Durch periodische Application sensibeler Reize kann man periodische Schwankungen der Athmung und des Blutdruckes, verbunden mit schauerartigem Erzittern der Thiere hervorrufen, welche nach Knoll dieselbe Beschaffenheit haben wie die scheinbar spontan auftretenden Schwankungen. „Beginn der Beschleunigung der Athmung und Blutdrucksteigerung fallen dabei gewöhnlich genau zusammen. Indessen kann man hierbei wie bei den scheinbar spontanen Schwankungen in einzelnen Fällen auch eine Coincidenz von Athmungsbeschleunigung und Blutdrucksenkung beobachten.“

Die vollständige Uebereinstimmung dieser künstlich hervorgerufenen Erscheinung mit dem häufigsten Grundtypus der scheinbar spontan auftretenden Athmungs- und Blutdruckschwankungen bestimmten KNOLL zu der Annahme, dafs auch die letzteren reflectorisch ausgelöst sind, wobei er meint, dafs die abnormen Verhältnisse, unter denen das auf dem CZERMAK-schen Kaninchenhalter gefesselte Versuchsthier sich befindet, einen dauernden Reiz für die sensibelen Nerven mit sich bringen dürften, der nur zu einer zeitweisen Entladung in den hierdurch erregten Centren führt, eine Ansicht, deren Berechtigung S. MAYER bereits anerkannt hat.

KNOLL nähert sich also wieder den Anschauungen von LATSCHENBERGER und DEAHNA, nach welchen sämmtliche zur Beobachtung kommende wellenförmige spontane Blutdruckschwankungen auf reflectorische Erregungen des vasomotorischen Centrums zurückzuführen seien. Die Möglichkeit, dafs stets wirkende sensibele Reize, die irgendwie in den Versuchen auftreten, in einzelnen Fällen zu einer periodisch auftretenden Innervation der Gefäfsnerven Anlafs geben können, kann nicht in Abrede gestellt werden. „Wir müssen aber ausdrücklich hervorheben, dafs wir durch die bis jetzt vorliegenden Thatsachen zu dem Schlusse geführt werden, dafs die Erregungsnormen des vasomotorischen und des respiratorischen Nervencentrums im Wesentlichen dieselben sind, d. h. dafs automatische und reflectorische Erregung in denselben stattfindet.“

„Für beide Centren sind wir trotz ihres in vielen Punkten differenten Verhaltens geneigt, im Anschlusse an die ROSENTHAL-sche Lehre von den Ursachen der Athembewegungen, der Automatie eine wichtige Rolle zuzuschreiben“ (S. MAYER).

Daraus geht also die Nothwendigkeit hervor, die Selbständigkeit und centrale Entstehung der S. MAYER'schen Wellen aufrecht zu erhalten und weiterhin scharf von den von LATSCHENBERGER und DEAHNA und vielen Anderen beobachteten reflectorisch bedingten Wellen zu sondern, zu denen auch die von KNOLL weiterhin besprochenen Erscheinungen gehören. Da die Besprechung der von LATSCHENBERGER und DEAHNA untersuchten Wellen zu einer höchst verwickelten und überaus umfangreichen Fragegruppe, nämlich der der Gefäfsreflexe führen würde, so sollen diese zur Zeit ausgeschlossen bleiben, da wir hoffen, in weiteren Auseinandersetzungen auf dieselben eingehen zu können.

7. Der ungefähre Einblick in die Sachlage, der immerhin auf Grund der vorhergehenden Ausführungen möglich ist, erlaubt es wenigstens, in einem wichtigen Punkte Kritik zu üben an den von Seiten von Psychologen vorliegenden Angaben über die wellenförmigen Schwankungen der Volumpulscurve. Die folgenden Ausführungen wenden sich zunächst vorwiegend gegen Lehmann, weil dessen Angaben der directe Anlaſs für die vorliegende Arbeit waren, es muſs aber besonders hervorgehoben werden, daſs Lehmann nicht der einzige ist, dem hier weitgehende Irrthümer untergelaufen sind. Wie dargelegt wurde, ist auch das Plethysmogramm eine Pulscurve. Bei den innigen Beziehungen, die bei den Erscheinungen des Arterienpulses zwischen Blutgeschwindigkeit, Volum und Blutdruck bestehen, ist es erlaubt, die Volumschwankungen als parallelgehend den Druckschwankungen aufzufassen und demgemäſs in den Wellen der Volumpulscurve Wellenerscheinungen zu erblicken, die denen der Blutdruckcurve durchaus entsprechen, so daſs möglicherweise eine Identificirung, mindestens aber eine durchgängige Parallelisirung beider gestattet ist.

Die Fragestellung, von der Lehmann ausgeht, ist folgende (Vorrede S. III, IV). „Es handelt sich nämlich darum, inwiefern Veränderungen der vegetativen Functionen, welche bestimmte Bewuſstseinszustände normal begleiten, sich auch reflectorisch durch einen äuſseren Reiz auslösen lassen, ohne daſs der Bewuſstseinszustand mitwirkte. Mit anderen Worten: Ist der psychische Zustand, an welchen gewisse körperliche Erscheinungen normal geknüpft sind, etwas Wesentliches, so daſs die körperlichen Veränderungen nur dann zu Stande kommen können, wenn der seelische Zustand gegeben ist: oder ist letzterer etwas ganz unwesentliches, ein Plus, das je nach den Umständen vorhanden oder abwesend sein kann.“ Wir haben nun keinen Grund, auf diese Fragestellung und das Bedenkliche in derselben irgendwie einzugehen, da wir zu den folgenden Ausführungen irgendwelcher besonderer psychologischer Annahmen nicht benöthigen.

Lehmann's Versuche sind nur qualitativ. Er verwirft im Hinweis auf Shield's Arbeit, die er als vollständig verfehlt bezeichnet, den Versuch quantitativer Ermittelungen in den vorliegenden Fragen, er scheint aber in der qualitativen Analyse gerade in physiologischer Richtung nicht weit genug gelangt zu

sein, er theilt hier leider die Anspruchslosigkeit gar mancher experimentellen Psychologen hinsichtlich der Kenntnisse und der Erkenntnifs in physiologischer Beziehung. Seine Auseinandersetzungen über den Normalzustand beginnt er folgendermaafsen:

„In einem Plethysmogramm, an einem Menschen genommen, der wenigstens dem Anschein nach sowohl in psychischer als in physischer Beziehung völlig ruhig ist, wird man häufig, jedoch keineswegs immer, Volumschwankungen erblicken, denen sich eine äufsere Ursache überhaupt nicht nachweisen läfst. Mosso (Ueber den Kreislauf des Blutes, Leipzig 1881. S. 104 ff.) hat es versucht, aus der Form dieser Oscillationen und Undulationen deren physiologische Ursachen, Veränderungen der Geschwindigkeit des Herzschlages, Contractionen und Dilatationen der Gefäfse zu bestimmen, giebt übrigens aber zu, dafs eine solche Bestimmung nicht in allen Fällen möglich sei. Mit Bezug auf die folgenden Versuche ist es offenbar von gröfster Bedeutung, dafs wir vor allen Dingen die Erklärung dieser spontanen Volumänderungen finden, weil es sonst schwer oder geradezu unmöglich zu entscheiden sein kann, ob eine gegebene Volumveränderung durch den angewandten Reiz verursacht wird, oder dafs sie möglicherweise spontan ist, so dafs sie entstanden sein würde, auch wenn der Reiz gar nicht stattgefunden hatte."

„Diese Schwierigkeit ist von verschiedenen Forschern gefühlt worden und hat grofse Irrthümer veranlafst (z. B. Shield). Bei der Untersuchung der Undulationen — so können wir alle scheinbar spontanen Volumveränderungen mit einem einzigen Namen bezeichnen — sind wir doch etwas günstiger gestellt als Mosso; für uns handelt es sich nämlich nicht um den Nachweis der schwer zugänglichen physiologischen Ursachen, sondern nur um die Bestimmung der allgemeinen Bedingungen, unter welchen Undulationen überhaupt entstehen. Sie kommen, wie gesagt, keineswegs stets bei einem normalen ruhigen Menschen vor; es mufs also möglich sein, die ihr Auftreten bedingenden Umstände zu finden."

Dafs es nothwendig sei, eine Erklärung der „spontanen" Schwankungen der Volumcurve zu finden, sagt Lehmann selbst, zu dieser „Erklärung" ist er aber keineswegs gesonnen, nämlich auf die „schwer zugänglichen physiologischen Ursachen" zurückzugehen, sondern er meint, es genüge die Bestimmung der „all-

gemeinen Bedingungen, unter welchen die Undulationen überhaupt entstehen". Aufser Mosso giebt LEHMANN nichts über die Literatur jener Undulationen an, und es ist nicht ersichtlich, ob ihm etwas darüber bekannt ist. Nicht einmal die Bezeichnung der TRAUBE-HERING'schen Wellen habe ich in seiner Arbeit gefunden. Demgemäfs ist von einer Erklärung bei ihm keine Rede, sondern seine Ermittelungen stützen sich auf ein Herumprobiren über jene Undulationen, das selbst, wenn seine aus den Tafeln II, III, V, VI, VII, IX—XIII herangezogenen Versuche richtig wären, nicht stringent sein würde. LEHMANN scheint darüber anderer Meinung zu sein, denn er fährt fort: „und kennen wir erst diese, so haben wir alles, was erforderlich ist, um zu entscheiden, ob eine gegebene Volumveränderung spontan ist oder nicht. Um diese Verhältnisse zu erhellen, beginnen wir also damit, eine Reihe unter verschiedenen Umständen genommener Normalcurven durchzugehen." Es ist nun interessant, LEHMANN bei diesem Durchgehen seiner Normalcurven zu begleiten; schon bei der ersten, auf Tabelle II A vom 3. X. 95 findet L. hier bei einer psychisch anscheinend ruhigen Versuchsperson Undulationen, die jenen auffallend ähnlich sein sollen „welche während Denkthätigkeit irgend einer Art eintreten." „Man könnte deshalb zu dem Glauben versucht werden, die V.-P. sei nicht völlig gedankenleer gewesen, sondern habe unwissentlich einen Gedanken verfolgt." Es möchte scheinen, als ob diese Art der Argumentation nicht recht zulässig sei, denn sie enthält eine petitio probandi; weil bei der anscheinend ruhigen Versuchsperson doch Undulationen auftraten, hat sie gedacht, und zwar unwissentlich; man wäre fast versucht zu fragen, ob die Versuchsperson nicht »unbewufst« gedacht hat.

Wenn man ferner Tab. II B beide Curven mit den von S. MAYER und bei KNOLL reproducirten Curven vergleicht, so ist die Uebereinstimmung der Curven im Aussehen sehr auffallend.

Auch die Behauptung LEHMANN's, dafs die respiratorischen Volumpulsschwankungen nur bei sehr tiefen Athemzügen auftreten, scheint nach unseren Versuchen nicht durchaus zutreffend, diese lassen sie wohl unter bestimmten Umständen gröfser werden, aber man sieht sie auch recht häufig bei normaler, und bei flacher, mäfsig beschleunigter Athmung, und was die Wirkung des Stickoxyduls anlangt, so liegt es doch wohl am nächsten, an eine Veränderung des Gasgemisches bei der Respiration zu

denken, welche vollständig in Analogie zu den Versuchen TRAUBE's steht.

Am normalen Plethysmogramm, das an einer Versuchsperson in anscheinend psychischer und physischer Ruhe genommen ist, lassen sich nach LEHMANN wenigstens drei verschiedene Formen der Undulationen im Plethysmogramme unterscheiden „nämlich 1. mit der Respiration synchrone Oscillationen, 2. sanfte und 3. jähe Undulationen, die in keiner Beziehung zur Respiration stehen.“ Abgesehen von dem letzten Relativsatz kann man diese Unterscheidung in der That für die äufserliche Beschreibung der Curven zugeben. Dann untersucht LEHMANN die Curven, die er als Respirationsoscillationen bezeichnet, indem er die Tiefe und Dauer des Athemhohlens willkürlich variiren läfst.

„Als Ergebnifs dieser Betrachtungen können wir nun folgenden Satz aufstellen: Die Respirationsoscillationen der Volumpulscurve sind erstens von der Tiefe und Dauer der Athmung abhängig, indem sie um so mehr hervortreten, je tiefer und länger die Respiration ist. Ferner sind sie von der Pulshöhe abhängig, indem jeder Zustand oder jedes Aufhören eines Zustandes, der eine Steigerung der Pulshöhe mit sich bringt, zugleich die Oscillationen stärker hervortreten läfst.“

Diesem Ergebnifs von Betrachtungen kann ich nicht zustimmen. Dafs die respiratorischen Schwankungen der Volumpulscurve von der Tiefe und Dauer der Athmung abhängen, ist gewifs, aber dafs sie um so mehr hervortreten, je tiefer und länger die Respiration ist, gilt nicht in dieser Allgemeinheit. Vielmehr erlaubt die Complicirtheit der hier vorliegenden Verhältnisse überhaupt nicht die Statuirung so einfacher Beziehungen, ebenso bestreite ich ihre durchgängige Abhängigkeit von der Pulshöhe, da ich Curven erhalten habe, welche beide vollständig unabhängig von einander zeigen und dann ist die Registrirung der Pulshöhe mittels des Plethysmographen bei Niveauschwankungen nicht so zuverlässig, dafs irgend welche bindende Schlüsse auf dieser Grundlage gezogen werden dürften.

„Da die Respirationsoscillationen so leicht erkennbar sind, weil ihre Periode stets mit der der Respiration zusammentrifft, findet selten die Gefahr statt, dafs man eine Undulation dieser Art mit einer auf anderem Wege hervorgerufenen Volumveränderung verwechselt wird. Es möchte deshalb überflüssig erscheinen, dafs wir die Bedingungen ihres Entstehens sorgfältig

zu erhellen gesucht haben. In diagnostischer Beziehung ist es jedoch von nicht geringer Bedeutung, diese Bedingungen zu kennen, weil man schon hierdurch ein Mittel hat, zu entscheiden, ob ein Individuum sich in völlig normalem Gleichgewicht des Gemüths befindet."

„Aus dem Vorhergehenden folgt nämlich: wenn in der Volumcurve einer bestimmten V.-P. Respirationsoscillationen stark hervortreten, ohne daſs ein äuſserer Reiz (Wärme, Kälte u. s. w.) supernormale Pulshöhen erzeugt hat, so ist die V.-P. entweder schläfrig oder in Gemüthsbewegung bestimmter Art. Unter solchen Verhältnissen angestellte Versuche werden also nicht rein sein, weil die V.-P. nicht als in normalem Gleichgewicht des Gemüths befindlich betrachtet werden kann."[1] Nach den vorhergehenden Ausführungen über die mechanisch und nervös bedingten Blutdruckschwankungen soll dieser Satz nur angeführt werden.

Darauf geht Lehmann auf eine zweite Erscheinung ein, die er als das „jähe Sinken der Volumencurve" bezeichnet. Von diesem behauptet er, daſs es nicht unter solchen Verhältnissen vorkommt, wo willkürliche Denkarbeit als ausgeschlossen zu betrachten ist, so daſs die Vermuthung nahe läge, daſs diese Undulationen die Folge psychischer Thätigkeit wären. „Diese Ursache läſst sich mit Sicherheit offenbar nur mittelst Selbstbeobachtung feststellen und jedesmal, wenn ich selbst als V.-P. bethätigt war, achtete ich genau auf alle plötzlich auftauchenden Gedanken und zeigte sogleich deren Existenz an, um möglicherweise ihre Gleichzeitigkeit mit bestimmten Volumschwankungen zu constatiren. Es scheint denn auch kein Zweifel darüber herrschen zu können, daſs alle jähen und weniger regelmäſsigen Undulationen wirklich von Gedanken herrühren. Die beiden folgenden Curven geben den ersten Theil wieder, in welchem ich im Stande war, das Verhalten zu constatiren" (Tab. X B, C, D; XI A). L. kommt dann zu dem Resultat, daſs das jähe Sinken der Volumcurve durch Gedanken, durch psychische Zustände ohne Gefühlsbetonung hervorgerufen wurde.

---

[1] Nach L.'s Anschauungen ist also der Schluſs zu ziehen, daſs jenes Schwein (oder jene Schweine), bei dem die der Athmung isorhythmischen Blutdruckschwankungen untersucht wurden (vgl. Hermann's Lehrb. d. Physiol. 1896. S. 79), sich nicht im Gleichgewicht des Gemüths befunden habe.

Von diesem „jähen Sinken der Volumpulscurve“ scheidet L. ein anderes Phänomen, das er als „die sanften Undulationen“ bezeichnet.

„Wenn ein Mensch in normalem Gleichgewicht des Gemüths sich eine Zeit lang frei von Gedanken hält, wird man sehen, dafs das Armvolumen sanfte, ziemlich regelmäfsige Veränderungen erleidet. Diese Undulationen gewahrt man am leichtesten, wenn man sich eine Linie quer durch die Fufspunkte der Pulse im Plethysmogramm gelegt, denkt. Diese Linie wird keine gerade, sondern eine wellenförmige. Gute Typen geben schon Tab. III C, D; IV D; X B. Ueber die Ursache dieser Undulationen weifs man nichts. Mosso, der sie namentlich in den Volumencurven des Gehirns untersuchte, hat allerdings nachgewiesen, dafs sie bald auf Veränderungen des Herzschlages, bald auf rein vasomotorischer Thätigkeit zu beruhen scheinen, was aber diese Veränderungen wieder bedingt, ist noch nicht entschieden (Mosso, Kreislauf des Blutes. 1881, S. 104 ff.). Dagegen sagt er von analogen Veränderungen der Blutgefäfse im äufseren Ohre des Kaninchens »dafs sie mit den Sinnes- und Gefühlseindrücken und dem jeweiligen Geisteszustände dieser Thiere zusammenhängen« (ibid. S. 121). Es ist nun auch nicht wahrscheinlich, dafs die sanften Undulationen in Plethysmogrammen von Menschen rein physiologischen Ursprunges sind.“

Ohne auf die logische Zergliederung der Sätze L.'s eingehen zu wollen, möchte es uns doch scheinen, dafs seine Beweisführung keine irgendwie bindende sei, indem in allen seinen Versuchen und Ausführungen gerade der springende Punkt nicht bewiesen ist, da gar kein irgendwie bindender Grund vorhanden ist, eine thatsächliche Abhängigkeit jener Undulationen von psychischen Vorgängen anzunehmen. Von den Experimenten mit schlafenden Versuchspersonen ist kein einziger beweisend und dann ist es doch ein unzulässiges Schlufsverfahren, aus der einfachen Gleichzeitigkeit ohne weiteres irgend welche Beziehungen ableiten zu wollen; das ist doch nur unter Verhältnissen erlaubt, die im vorliegenden Falle gerade nicht erfüllt sind. L.'s Verfahren ist etwa dasselbe, wie wenn jemand daraus, das beim wachen Menschen die Harnsecretion gröfser als beim Schlafenden ist und regelmäfsige Schwankungen zeigt, eine Beziehung zwischen der Harnmenge und dem psychischen Geschehen annehmen wollte und die Schwankungen desselben zum

Indicator und als Ausdruckserscheinung der psychischen Processe annehmen wollte. Man gestatte dies Beispiel, da die thatsächlichen Verhältnisse einander hier Glied für Glied parallel gehen. Auch wenn in der Volumpulscurve des wachen Menschen Schwankungen auftreten und die Volumpulscurvenreihe des Wachenden von der der Schlafenden deutlich unterschieden ist, ist es unstatthaft, aus der einfachen Gleichzeitigkeit irgend welche Beziehungen zum psychischen Geschehen herzustellen. Darauf kann eigentlich nur jemand gerathen, der die ganze Complicirtheit der Physiologie des Gefäfsapparates nicht kennt oder gröblich vernachlässigt; nur dann sind solche Behauptungen möglich wie: „Diejenigen Oscillationen der Volumpulscurve, welche nicht von der Athmung oder von Muskelbewegungen herrühren, sind psychischen Ursprungs.“ [1]

Eine derartige Zuordnung wäre nur statthaft, wenn alle jene wellenförmigen Schwankungen nicht auf einfachere und näherliegende Weise erklärt werden könnten, wenn überhaupt eine andere Beziehung nicht denkbar, oder durch eine besondere Beweisführung ausgeschlossen wäre. Diese andersartige Entstehung ist aber nicht nur denkbar, sondern auch durch zahlreiche und sorgfältige Versuche am Thiere direct erwiesen. Wenn auch dieselben Versuche für den Menschen nicht vorliegen und in diese Weise nicht ausführbar sind, so haben wir doch das Recht, anzunehmen, dafs bei ihm die Verhältnisse ebenso liegen wie beim Thiere, da dieselben morphologischen und mechanischen Voraussetzungen nicht nur annähernd, sondern absolut erfüllt sind. Dafs das psychische Geschehen beim Menschen auf ein nachweislich in seinen Eigenschaften so stabiles Organsystem wie den Circulationsapparat in ganz singulärer Weise einen derartigen Einflufs gewinne, dafs damit die Analogie zu den Blutdruckschwankungen beim Thiere aufgehoben wäre, erscheint uns eben in Anbetracht der morphologischen und functionellen Identität als so willkürlich, dafs wir diese Annahme a limine ablehnen und lieber versuchen, diese beim Menschen beobachteten Wellen im Gefäfssystem, soweit als irgend statthaft und angängig ist, nach den so wohl bekannten Erscheinungen aus dem Thierversuch zu erklären. Es hängt that-

---

[1] Lehmann. *Bericht über den dritten internationalen Congrefs für Psychologie*, S. 285. München 1896.

sächlich im Wesentlichen von der sorgfältigen Prüfung der gewonnenen Curven im Hinblick auf das aus dem Thierversuch bekannte, und von weiter auszuführenden und durchführbaren Versuchen ab, dafs diese Erklärung nicht nur einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit, sondern auch eine durchaus zureichende Vollständigkeit und Lückenlosigkeit bekommt.

Die Annahmen LEHMANN's über die Beschaffenheit des Plethysmogramms im Normalzustand ist unrichtig. Wie einerseits der Vergleich mit dem Thierversuch und andererseits meine eigenen Versuche ergeben, sind die »Undulationen« keine durch psychische Processe hervorgerufene Erscheinungen. Die Beziehungen, welche LEHMANN zwischen dem psychischen Geschehen und dem Verlaufe des Plethysmogramms aufstellt, sind unzutreffend, die Verhältnisse sind anders und viel verwickelter.

Das Resultat, mit dem ich diese Arbeit schliefsen möchte, ist:

I. Dafs sich in der Volumpulscurvenreihe des Menschen Wellen nachweisen lassen, welche die Periodik der Respirationsbewegungen haben. Bei der innigen Beziehung der Druckänderungen und Volumänderungen bei den Pulsationserscheinungen im Arteriensystem ist anzunehmen, dafs diesen Wellen der Volumpulscurve in derselben Weise Blutdruckschwankungen entsprechen. Es zeigt sich, dafs bei ihnen in der Mehrzahl der Fälle die Pulsfrequenz im aufsteigenden und absteigenden Schenkel dieselbe ist; darin stimmen sie mit den TRAUBE-HERING'schen Wellen überein.

II. Eine Sonderung der mechanischen und der nervös bedingten Veränderungen während der Respiration war in den vorliegenden Versuchen am Menschen nicht durchführbar und in Folge dessen der Antheil beider Factoren nicht von einander zu scheiden. Dies verhindert zur Zeit eine Identificirung dieser Wellen mit den TRAUBE-HERING'schen Wellen.

III. Aufser den Wellen von der Periodik der Respiration treten noch andere auf, welche von längerer Dauer sind, und ebenfalls periodischen Charakter haben. Indem wir es wiederum für statthaft halten, von den Wellen der Volumpulscurvenreihe auf die Blutdruckschwankungen zurückzugehen, halten wir es für sehr wahrscheinlich, dafs diese Wellen den von S. MAYER beim spontan athmenden Kaninchen beschriebenen Druckschwankungen entsprechen. Wenn wir an den von HERING und

S. MAYER gegebenen Erklärungen festhalten, so gewinnt durch letztere Ermittelung die Parallelisirung der zuerst angeführten Wellen mit den TRAUBE-HERING'schen Wellen eine weitere Stütze.

IV. Weder die erste, noch die zweite Art von Wellen ist in ihrem Auftreten irgend wie an ein psychisches Geschehen gebunden.

Damit wird weiterhin behauptet, daſs es sich bei den neuen Untersuchungen „zur experimentellen Psychologie der Gefühle" um Erscheinungen handelt, die längst bekannt sind und diese Behauptung läſst sich auch für die Erscheinungen in den Athmungscurven aufstellen. Wenn der Satz, daſs es sich hierbei durchgängig um Erscheinungen handle, die (reflexartiger oder automatischer Beschaffenheit) infracorticalen Ursprungs sind, richtig ist, dann sind die vorliegenden Versuche, eine derartige Symptomatologie der Gefühle zu schaffen, wie sie WUNDT und LEHMANN sich denken, als unrichtig abzulehnen.

(Eingegangen am 27. Juli 1902.)

(Aus dem philosophischen Seminar der Universität Graz.)

Dispositionspsychologisches über Gefühlscomplexionen.

Von

Dr. Robert Saxinger.

§ 1.

Zwei oder mehrere Gefühle, welche im Bewufstsein gleichzeitig neben einander vorhanden sind, stehen offenbar in einer bestimmten Relation und bilden vermöge der Relation, der sie angehören, ein Ganzes, eine Complexion, die ebenso realer Natur ist, wie die betreffende Relation.[1] Eine derartige Realcomplexion wird mit Rücksicht darauf, dafs ihre Bestandstücke Gefühle sind, als Gefühlscomplexion bezeichnet werden können. Nun wäre es denkbar, dafs gleichzeitige Gefühle einer entweder allgemeinen oder nur unter gewissen Umständen auftretenden Tendenz folgend noch eine besondere Verbindung eingingen und unter Preisgabe ihrer Selbständigkeit sich zu einem sogenannten Totalgefühle vereinigten. Jedenfalls stünden die sich so zusammenschliefsenden Gefühle in einer bestimmten Realrelation, welcher sich noch weitere Relationen zwischen den Einzelgefühlen und dem Totalgefühle zugesellten. Die Gefühle bildeten vermöge der zugehörigen Relationen auch in diesem Falle eine Realcomplexion, die wohl ebenso, wie die früher erwähnte, ein Recht hätte, als Gefühlscomplexion benannt zu werden. Diese letztere Art der Gefühlcomplexionen bildet den Gegenstand der herkömmlichen

[1] Vgl. Meinong. „Ueber Gegenstände höherer Ordnung und deren Verhältnifs zur inneren Wahrnehmung". *Zeitschrift für Psychologie* 21 (3 u. 4). § 5. Das Coincidenzprincip. § 6. Reale und ideale Gegenstände.

Lehre von den zusammengesetzten Gefühlen.[1] Gefühlscomplexionen eben dieser Art sind gemeint, wenn im Folgenden von „zusammengesetzten Gefühlen“ die Rede ist. Dagegen pflegt man Gefühlscomplexionen der ersteren Art unter dem Begriff „coexistirende Gefühle“ zusammenzufassen; und diese Bezeichnung soll im Folgenden der Kürze halber beibehalten bleiben, obwohl sie, genau genommen, deshalb zu weit ist, weil zwischen gleichzeitig existirenden Gefühlen im Allgemeinen durchaus keine Realrelation bestehen müſste, diese vielmehr nur durch den besonderen Umstand gesichert ist, daſs die Gefühle in demselben Bewuſstsein coexistiren.

Die Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es nun, diese beiden Arten von Gefühlcomplexionen vom Standpunkte der Dispositionspsychologie aus zu beleuchten. Zu diesem Behufe sind einige dispositionspsychologische Bemerkungen vorauszuschicken.

Ich versuchte bereits in dem Aufsatze „Ueber den Einfluſs der Gefühle auf die Vorstellungsbewegung“[2] den Dispositionsgedanken im Bereiche der Gefühle in möglichst präciser Form darzustellen und bezeichnete dort in Anlehnung an MEINONG's Terminologie[3] die psychologische Voraussetzung eines Gefühles[4] als Dispositionserreger, die vorübergehende oder dauernde Eigenschaft einer Person durch gewisse Vorstellungsinhalte gefühlsmäſsig erregt zu werden als Dispositionsgrundlage und das Gefühl als Dispositionscorrelat. Meine dortigen Ausführungen bedürfen vielleicht insoferne einer Ergänzung, als eine ausdrückliche Rechtfertigung der Behauptung, die Vorstellungsinhalte erregten die Gefühle, in ihnen eben noch nicht enthalten ist.

Wir müssen an jeder Vorstellung Act, Inhalt und Gegen-

---

[1] Vgl. WUNDT. „Grundzüge der physiologischen Psychologie“, 4. Aufl., II, 18. Cap., und „Grundriſs der Psychologie“, § 12.

HÖFFDING. „Psychologie in Umrissen“, VI B. 2.

LEHMANN. „Die Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens“, §§ 315 bis 336.

[2] S. *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* 27 (1 u. 2).

[3] Vgl. MEINONG. „Phantasievorstellung und Phantasie“. *Zeitschrift für Philosophie* 95, S. 165. — WITASEK. „Beiträge zur speciellen Dispositionspsychologie“. *Archiv f. systemat. Philos.* 3, S. 273—293.

[4] Vgl. MEINONG. Psychologisch-Ethische Untersuchungen zur Werththeorie, S. 34.

stand unterscheiden.[1] Diese Unterscheidung beruht zwar auf Abstractionen und es kann in Wirklichkeit keine Vorstellung gedacht werden, an welcher eines dieser Bestimmungsstücke fehlen würde. Indes das ist kein Grund, daſs nicht eines der Bestimmungsstücke an der Vorstellung vorzugsweise als der Träger der Relation zwischen dem Gefühle und seiner psychologischen Voraussetzung insofern erscheint, als eben die Vorstellung nur in Folge einer gewissen Beschaffenheit eines ihrer Bestimmungsstücke die Eignung zum Gefühlsdispositionserreger erhält. Würden die Gefühle lediglich durch die Vorstellungsacte bedingt, dann müſste in unserem Gefühlsleben eine viel gröſsere Constanz herrschen, als dies thatsächlich der Fall ist. Für die Gefühlswirkung müſste es sich gleich bleiben, ob dieser oder jener Gegenstand vorgestellt würde; wenn nur der betreffende Act gesetzt wäre, so entstünde das Gefühl. Die Erfahrung zeigt aber, daſs das, was vorgestellt wird, in Bezug auf die Entstehung der Gefühle nicht gleichgültig ist, und daſs verschiedenen Gegenständen der Vorstellungen verschiedene Gefühlsreactionen entsprechen. Besinnt man sich, daſs die Verschiedenheit der vorgestellten Gegenstände doch irgendwie auf einer Verschiedenheit der Vorstellungen selbst beruht[2] und das unterscheidende Moment, also das, wodurch sich z. B. die Vorstellung des Gegenstandes „Baum" von der Vorstellung des Gegenstandes „Haus" unterscheidet, der Inhalt der Vorstellung ist, so erhellt ohne Weiteres, daſs der Inhalt der Vorstellung dasjenige ist, worauf das Gefühl zurückgeht.

Für die späteren Ausführungen ist nun die Frage von Belang, ob und inwieweit Veränderungen der Gefühlsdispositionen durch Gefühle herbeigeführt werden. Theilweise habe ich diese Frage an anderer Stelle[1] erörtert, indem ich darauf hinwies, daſs Veränderungen von Lustgefühlsdispositionen durch actuelle Unlustgefühle bewirkt werden können. Ich bin dort von dem Gedanken ausgegangen, daſs die Actualisirung der Gefühls-

---

[1] Vgl. Meinong, „Ueber Gegenstände höherer Ordnung" etc. § 2, und dessen neueste Publication: „Ueber Annahmen", *Zeitschr. f. Psychologie*, Ergänzungsband II, § 21 ff.

[2] Vgl. Meinong. „Ueber Gegenstände höherer Ordnung" etc. *Zeitschr. f. Psychologie* **21**, S. 188.

[1] S. „Ueber den Einfluſs der Gefühle auf die Vorstellungsbewegung". *Zeitschr. f. Psychologie* **27**, S. 25.

dispositionen je nach ihrer Beschaffenheit und der Art der Dispositionserreger verschieden ausfallen mufs. Gleiche oder ähnliche Dispositionserreger werden bei ungeändertem Bestande der Gefühlsdispositionen gleiche oder ähnliche Gefühlsregungen auslösen. Erleiden dagegen die Gefühlsdispositionen eine hinlänglich starke Herabsetzung, so werden Vorstellungsinhalte, die ehedem mehr oder minder kräftige Gefühle hervorbrachten, nunmehr nur schwache oder auch gar keine Gefühlsreactionen zur Folge haben. Zeigt nun die Erfahrung, dafs sich in der Regel mit dem Auftreten von Unlustgefühlen Lustgefühle in verringertem Maafse einstellen oder ganz ausbleiben, so müssen wir auf eine durch die Unlustgefühle bewirkte Herabsetzung der Lustgefühlsdispositionen schliefsen. Von diesem Gesichtspunkte aus ist es verständlich, dafs Personen, die unter dem Eindrucke eines traurigen Ereignisses stehen, für längere oder kürzere Zeit unfähig sind, anders als mit Unlustgefühlen zu reagiren. Gelegentlich dieser Aufstellungen habe ich dann der Vermuthung Raum gegeben, dafs sich Aehnliches auch von den Dispositionen zu Unlustgefühlen sagen lassen dürfte.[1]

In der That wird es aufmerksamer Beobachtung kaum entgehen, dafs nicht blos unheilvolle Eindrücke eine gewisse Einseitigkeit des Gefühlslebens hervorrufen können, sondern dafs dies auch lustvolle Ereignisse zuwege bringen. Jeder weifs aus eigener Erfahrung, dafs in glücksfrohen Stunden Unlustgefühle schwieriger aufkommen. Vorstellungen, die erfahrungsgemäfs Unlust bringen, werden in solchen Zeiten zumeist mehr oder minder gleichgültig aufgenommen. Der Grund hierfür wird in diesem Falle wiederum in der jeweiligen Gestaltung der Gefühlsdispositionen liegen. So wie Lustgefühlsdispositionen durch Unlustgefühle herabgesetzt werden können, so erfahren analog auch Unlustgefühlsdispositionen unter Umständen durch Lustgefühle eine mehr oder weniger starke Einbufse.

Einen Schritt weitergehend, wollen wir nun sehen, ob nicht auch am Ende Lust- und Unlustgefühle Dispositionen zu gleichnamigen Gefühlen beeinflussen. Hinsichtlich dieser Frage ist vor Allem daran zu erinnern, dafs nicht selten die Gefühle der Dankbarkeit, Freundschaft, Pietät etc. unter dem Drucke einer gewaltigen Leidenschaft völlig untergehen. Ferner ist bekannt,

---

[1] Ebendaselbst S. 26, erste Anmerkung.

dafs dann, wenn einer gleichsam seinen ganzen Vorrat von Liebe und Zuneigung auf eine Person concentrirt, in der Regel für andere nicht viel an Neigung übrig zu bleiben pflegt. Hierher gehören auch die Fälle einer ausschliefslichen Vorliebe für bestimmte Beschäftigungsweisen, seien sie geistiger oder körperlicher Art. So kann z. B. die Bevorzugung des Radfahrsportes bei einem Individuum dazu führen, dafs dasselbe an anderen Fortbewegungsarten durchaus keinen Gefallen mehr findet. Derartige Erfahrungen zeigen deutlich, dafs unter dem Einflusse eines vorherrschenden Lustgefühles andere Lustgefühle nicht recht aufkommen können und Vorstellungen, die sonst mit Lust verbunden waren, nunmehr keine oder nur schwache Lustgefühlsregungen hervorbringen. Offenbar sind Veränderungen bei den betreffenden Lustgefühlsdispositionen eingetreten, die diesmal aber nicht von der Einwirkung von Gefühlen entgegengesetzter Qualität, sondern von gleichnamigen Gefühlen herstammen.

Vielleicht könnte man den Versuch machen, die zuletzt berührten Fälle durch Berufung auf Ermüdungs- und Uebersättigungserscheinungen zu erklären. Dabei müfste man sich natürlich vor Augen halten, dafs auch eine solche Erklärung sich im Wesentlichen auf Gefühlsdispositionsveränderungen stützen müfste. Immerhin wäre im Falle der Ermüdung und Uebersättigung der Thatbestand ein anderer. Die Ausschliefslichkeit einer nach irgend einer Richtung hin zu Tage tretenden Neigung könnte sicherlich auch darauf beruhen, dafs in Folge von Ermüdung oder von Uebersättigung andere Neigungen ausgelöscht sind. Wenn sich z. B. einer gänzlich aufs Radfahren verlegt, so könnte die Vorliebe für diesen Sport auch damit zusammenhängen, dafs der betreffende alle anderen sportlichen Bethätigungen zur Genüge auskostete. Unzweifelhaft ist richtig, dafs sich solches vielfältig im Leben zuträgt und die Alleinherrschaft eines Gefühles durch vorgängige Herabsetzung von Dispositionen zu anderen Lustgefühlen begründet werden kann. Aber die Sache kann sich offenbar auch umgekehrt verhalten. Nicht das Fehlen anderer Neigungen ist die Voraussetzung, dafs dem Correlate einer bestimmten Gefühlsdisposition gleichsam die Herrschaft von selbst zufällt, sondern die Existenz eines Lustgefühles macht erst das Auftreten anderer Lustgefühle unmöglich, indem es die den letzteren zu Grunde liegenden Dispositionen entsprechend verändert. Man sieht deutlich, worin

der Unterschied liegt: im ersten Falle ist die Veränderung der Gefühlsdispositionen das zeitlich vorhergehende, im zweiten das zeitlich nachfolgende. Das Beispiel vom Radfahrer ist also oben so gemeint, dafs die Lust am Radfahren zu anderen sportlichen Vergnügungen hinzukommt und nun nach längerer oder kürzerer Zeit die ganze verfügbare Lust des Individuums in einer Weise absorbirt, dafs andere körperliche Uebungen, die ehedem lustvoll wirkten, nun nicht mehr erfreuen. Mit der Lust am Radfahren geht Hand in Hand eine Veränderung von anderen Lustgefühlsdispositionen. In dieser Form ist das Beispiel entschieden ein Beleg, dafs Lustgefühle häufig auch herabsetzend auf Dispositionen zu anderen Lustgefühlen einwirken.

Analog wie Lustgefühlsdispositionen einer Einwirkung durch Lustgefühle unterliegen, so werden auch Unlustgefühlsdispositionen durch Unlustgefühle beeinflufst. Man braucht sich daraufhin nur einen Menschen zu besehen, der unter dem Eindrucke eines kürzlich erlebten Unglücksfalles steht. Ein solcher erweist sich in der Regel auch für Unlustgefühle, die aus anderen Quellen stammen, ziemlich unzugänglich. Wer etwa noch intensiv den Tod eines nahen Verwandten betrauert, der nimmt Dinge, die ihn, wäre jenes Ereignifs nicht eingetreten, sicherlich recht unangenehm berührt hätten, gleichgültig hin. Die Existenz des Trauergefühles bringt also eine mehr oder minder starke Herabdrückung anderer Unlustdispositionen mit sich. Der Sprachgebrauch pflegt bei derartigen Vorkommnissen die Bezeichnung Abstumpfung anzuwenden.[1] Man sagt von dem Unglücklichen, dafs er gegen weitere Unglücksschläge abgestumpft sei. Ob die Anwendung des Begriffes Abstumpfung auf die durch andere Gefühle bewirkte Herabsetzung von Gefühlsdispositionen richtig ist, und dieser Ausdruck nicht besser jenen Fällen vorzubehalten wäre, wo die Herabsetzung der Gefühlsdispositionen auf einer in ihnen selbst liegenden Gesetzmäfsigkeit beruht, mag hier dahin gestellt bleiben.[2]

An dieser Stelle möchte es angezeigt sein, auch die Frage zu berühren, ob nicht Gefühle Herabsetzungen von Gefühlsdispositionen gleichzeitig nach der Lust- und Unlustseite hin

[1] Vgl. meinen Aufsatz „Ueber den Einflufs der Gefühle auf die Vorstellungsbewegung". *Zeitschr. f. Psychologie* 27, S. 26.

[2] Vgl. Höfler, Psychologie, S. 413.

bewirken können. Jedenfalls ist vorweg nicht abzusehen, warum nicht dispositionelle Veränderungen nach beiden Richtungen hin zugleich eintreten sollten. Wir wissen, daſs mit der Existenz eines Trauergefühles eine Herabdrückung, ja sogar eine längere Zeit anhaltende Aufhebung von Lustgefühlsdispositionen verbunden zu sein pflegt. Es hat sich ferner ergeben, daſs auch Unlustdispositionen durch Trauergefühle in Mitleidenschaft gezogen werden. Daſs aber Trauergefühle entweder nur Lustgefühlsdispositionen oder nur Unlustgefühlsdispositionen herabsetzten, das kann auf Grund der Erfahrung sicherlich nicht behauptet werden. Vielmehr ist nicht zu verkennen, daſs besagte Unlustgefühle stets eine Herabdrückung der Lust- und Unlustdispositionen zugleich bewirken. Ein Gleiches wird natürlich auch von den Lustgefühlen gelten.

Nun noch eines. Nach Höfler verleiht der Begriff der Stimmung der Veränderlichkeit der Gefühlsdispositionen Ausdruck.[1] Acceptirt man diese Definition, so bezeichnet die gute Stimmung die Tendenz zu Lustgefühlen, die schlechte Stimmung die Tendenz zu Unlustgefühlen. Das aber heiſst wiederum nichts anderes als gewisse Dispositionen zu Lust bezw. Unlustgefühlen verfügen zur Zeit über gröſseren Vorrat an Gefühlsenergie, als die übrigen Gefühlsdispositionen. Es ist ein bekanntes Vorkommniſs, daſs wir manchmal Stimmungen mit uns herumtragen, ohne daſs wir den Grund dafür angeben könnten. Das ist insbesondere der Fall, wenn die Stimmung aus einem Schlafzustande herübergenommen erscheint. Die gute oder schlechte Stimmung kann da nicht erst das Ergebniſs eines sich nach dem Erwachen abspielenden Processes sein; denn sie ist vielmehr schon vorhanden, wenn wir erwachen. Die Möglichkeit der Veränderung der Gefühlsdispositionen durch Gefühle rückt nun derartige Gemüthserscheinungen wesentlich näher. Wir wissen, daſs an unseren Träumen auch die Gefühle einen bedeutenden Antheil haben und die Gefühlsbewegungen des Traumes in nichts denen des Wachbewuſstseins nachstehen. Warum sollen wir also nicht auch annehmen, daſs die Gefühle des Schlafzustandes auf die Gefühlsdispositionen, wie im Wachzustande einwirken? Die fragliche in das Tagesbewuſstsein übergreifende Stimmung ist also unter Umständen das Ergebniſs von

[1] Vgl. Höfler. Psychologie, S. 412.

Gefühlsentladungen im Schlafe, als deren Folge sich dann die Veränderung der Gefühlsdispositionen einstellt.

Die Richtigkeit dieser Auffassung erhält auch von anderer Seite her eine Bestätigung. Im Wege der Suggestion lassen sich nämlich ähnliche Erscheinungen, wie sie eben besprochen wurden, künstlich hervorrufen. Giebt man einem Hypnotisirten Vorstellungskreise ein, von denen man erfahrungsgemäſs weiſs, daſs sie im Wachzustande von Gefühlen bestimmter Qualität begleitet wären, so läſst sich beobachten, wie derselbe nach dem Erwachen, je nach der Art der im hypnotischen Schlafe erlebten Gefühle eine heitere oder niedergeschlagene Stimmung auch dann zeigt, wenn die Erinnerung an die eingeführten Vorstellungen vollständig ausgeschaltet ist.[1]

§ 2.

Im Eingange des vorstehenden Paragraphen wurde eine zweifache Möglichkeit der Complexionsbildung aus gleichzeitigen Gefühlen ins Auge gefaſst und sowohl die blos coexistirenden als auch die zusammengesetzten Gefühle dem Begriffe der Gefühlscomplexion unterstellt. Für beide Arten von Gefühlscomplexionen gilt nun rücksichtlich ihrer Entstehung die gleiche Voraussetzung. Coexistirende und zusammengesetzte Gefühle können nämlich offenbar nur dann entstehen, wenn Gefühle im Bewuſstsein zusammentreffen. Ein Zusammentreffen der Gefühle aber kann in zweifacher Weise erreicht werden: Einmal so, daſs Gefühle gleichzeitig entstehen und zweitens, daſs Gefühle zu schon existirenden Gefühlen hinzukommen. Besinnt man sich, wie Gefühle entstehen, so ist klar, daſs die Frage nach der gleichzeitigen Entstehung der Gefühle sich mit der Frage deckt, ob Gefühlsdispositionen gleichzeitig actualisirbar sind. Analog wird auch die Frage, ob Gefühle zu schon vorhandenen Gefühlen hinzukommen können, in dispositionspsychologischer Form so auszudrücken sein: können Gefühlsdispositionen während der Existenz von actuellen Gefühlen actualisirt werden? Soviel ich sehe, läſst sich im Principe kein Einwand gegen die Behauptung

[1] Vgl. Forel, Der Hypnotismus, S. 54, und Löwenfeld, Der Hypnotismus, S. 178. Ich habe persönlich Gelegenheit gehabt, derartige Erscheinungen bei Versuchen, die unter Mitwirkung des Herrn Dr. med. Heiser angestellt wurden, zu beobachten.

einer gleichzeitigen Actualisirbarkeit der Gefühlsdispositionen erheben. Wenn zwei Vorstellungen, von denen jede die Function eines Gefühlsdispositions-Erregers versieht, gleichzeitig ins Bewufstsein treten, so ist nicht abzusehen, warum nicht auch beide Dispositionscorrelate in einem solchen Falle ausgelöst werden sollen. Auch gegen den zweiten Punkt, dafs nämlich Gefühle zu schon existirenden Gefühlen hinzukommen, werden kaum Bedenken erhoben werden. Es läfst sich ebensowenig wie gegen die Möglichkeit einer gleichzeitigen Actualisirung von Gefühlsdispositionen auch gegen die Actualisirung von Gefühlsdispositionen während der Existenz von Gefühlen ein triftiger Grund ausfindig machen. Gefühle können also im Bewufstsein zusammentreffen; und somit wäre die Grundlage für die Bildung sowohl coexistirender als auch zusammengesetzter Gefühle gegeben.

Nun entsteht die Frage, wie sich zusammentreffende Gefühle weiter verhalten, ob sie wirklich theils im Verhältnifs der Coexistenz verharren, theils sich unter Umständen auch zu Totalgefühlen verbinden. Sicherlich ist das natürlichste Verhalten zusammentreffender Gefühle das, dafs sie eben in dem Zustande, den sie beim Zusammentreffen einnehmen, verbleiben, d. h. dafs sie neben einander bestehen oder coexistiren. Es giebt auch einen grofsen Kreis von Thatsachen, welcher Zeugnifs für das Vorkommen coexistirender Gefühle ablegt. Einige Beispiele werden hier genügen. Wer etwa an einem heifsen Sommertage aus einem von der Sonne bestrahlten Platze in den Schatten eines Garten flüchtet, der fühlt sicherlich Lust. Bemächtigt sich seiner aber gleichzeitig etwa eine Erinnerung an eine peinliche Begebenheit, die sich seinerzeit in dem Garten abgespielt hat, so sind Lust und Unlust neben einander vorhanden. Oder, neben der Lust an einem interessanten Vortrag hebt sich die aus gleichzeitigem Kopfschmerz stammende Unlust deutlich ab. Einen guten Beleg für die Coexistenz der Gefühle bildet auch folgender der Lehmann'schen Darstellung der sogenannten Gefühlsmischungen entlehnter Fall: „Wenn bei einem festlichen Diner," sagt Lehmann, „die zahlreichen abwechselnden Geschmacksempfindungen, prächtiges Tischgeräth, Lichter, Blumen, Musik und heiteres Tischgespräch, jedes für sich uns Lustgefühle zuführen ... so haben wir hier das typische Beispiel eines solchen Zustandes, den wir als Gefühlsmischung be-

zeichneten."[1] Von diesen Gefühlen behauptet der genannte Autor selbst, dafs sie „in einer rein äufseren, zufälligen Beziehung zu einander" stünden.[2] Diese „äufsere Beziehung" ist aber offenbar nichts Anderes als das Verhältnifs der Coexistenz. Dafs in diesem speciellen Falle und in allen ähnlichen Fällen, welche nach LEHMANN als Gefühlsmischung zu bezeichnen wären, in Wahrheit Coexistenz der Gefühle vorliegt, erhellt übrigens am besten aus dem (auch von LEHMANN angeführten) Umstande, dafs mittels der Aufmerksamkeit willkürlich ein Gefühl in den Vordergrund gebracht werden kann. Die Gefühle müssen also so wie sie sind schon vorhanden sein, wenn sie durch die Aufmerksamkeit erfafst werden sollen. Kein anderes Verhältnifs als das der Coexistenz würde die beliebige Hervorhebung einzelner Gefühle gestatten.

Ferner scheint vielfach auch das, was als Gefühlsoscillation angesehen wird, bei genauerer Betrachtung ein Nebeneinander von Gefühlen zu sein, die in rascher Folge von der Aufmerksamkeit beleuchtet werden. Denn ein so rasches Verschwinden und Wiedererzeugen der Gefühle, wie dies schon nach dem Begriffe der Oscillation erfordert würde, widerspricht aller Erfahrung. Die Entwickelung der Gefühle erscheint ebenso wie das Abklingen derselben an verhältnifsmäfsig gröfsere Zeitstrecken gebunden. Was also in Wahrheit oscillirt, sind nicht die Gefühle, sondern es ist die Aufmerksamkeit.[3]

Wenn die Coexistenz der Gefühle nicht in allen Fällen mit solcher Handgreiflichkeit, wie in den oben angeführten Beispielen zu Tage tritt, so braucht dies nicht zu befremden. Man wird dem Umstande, dafs es im einzelnen Falle manchmal schwierig sein mag, das Nebeneinander der Gefühle zu erkennen, kaum im Sinne eines Bedenkens gegen die Coexistenz der Gefühle verwerthen können. Die Wahrnehmung des Nebeneinander der Gefühle ist nämlich im Allgemeinen dadurch erschwert, dafs die neben einander stehenden Gefühle keiner genauen Abgrenzung fähig sind und ähnlich wie aufeinanderfolgende Gefühle mehr oder weniger in einander zu fliefsen scheinen. Wer vermöchte den Grenzpunkt anzugeben, wo von zwei succedirenden Gefühlen

---

[1] LEHMANN. Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens, § 288.

[2] Ebendaselbst.

[3] Vgl. ZIEGLER. „Das Gefühl", S. 101.

das eine Gefühl aufhört, und das andere beginnt. Wir schliefsen nun da nicht aus dem Nichtbemerken der Grenzlinie zwischen den aufeinanderfolgenden Gefühlen auf ein Nichtstattfinden der Succession der Gefühle. Ebensowenig dürfen wir aber auch aus dem Nichtbemerken der Abgrenzung zweier oder mehrerer nebeneinander bestehender Gefühle ein Argument gegen die Gefühlscoexistenz ableiten.

Nicht unerwähnt soll bleiben, dafs eben das Thatsachenmaterial, welches zum Nachweise der Coexistenz der Gefühle zur Verfügung steht, wenigstens theilweise und nicht ohne den Anschein einer gewissen Berechtigung eine andere Deutung zuläfst. Man könnte nämlich behaupten, dafs man sich z. B. an den schönsten und besten Darbietungen im Theater nicht zu erfreuen vermöge, wenn man gleichzeitig Kopfschmerz habe. Man wird sagen: Lust könne sich zwar auf Augenblicke einstellen, aber nur dann, wenn der Kopfschmerz für kurze Zeit vergessen gemacht wird. Die vermeintliche Lust, die neben dem aus dem Kopfschmerz stammenden Unlustgefühl zu bestehen scheint, sei keine wirkliche, sondern blos vorgestellte Lust. Derjenige, der mit Kopfschmerz im Theater sitze, freue sich nicht wirklich, — einige Augenblicke des Vergessens vielleicht ausgenommen, — wohl aber habe er das Bewufstsein, dafs das, was sich da vor ihm abspielt, unter anderen Umständen sehr erfreulich anzusehen und anzuhören wäre. Die angebliche Coexistenz von Lust und Unlust beruhe somit auf einer Täuschung. In Wahrheit beständen nicht Gefühle neben einander, sondern ein actuelles Gefühl und eine Vorstellung eines Gefühles.

Diese Auslegung trifft unter Umständen unzweifelhaft das Richtige. Die Erklärung der Erscheinung, dafs auch sonst lustbetonte Vorstellungen gelegentlich bei vorhandenen Unlustgefühlen keine Wirkung auf das Gemüth auszuüben vermögen, liegt im vorigen Paragraphen. Dort war auf die Veränderungen, die Gefühlsdispositionen durch Gefühle erfahren können, hingewiesen worden. Unter dem Einflusse der mit dem Kopfschmerz zusammenhängenden Unlust werden Lustgefühlsdispositionen herabgesetzt oder zeitweise aufgehoben. Jedoch ist ersichtlich, dafs der in Rede stehende Deutungsversuch sich nicht auf alle Fälle erstrecken kann; denn ob und in welchem Ausmaafse Veränderungen der Lustgefühlsdispositionen eintreten, das wird zunächst von der Stärke und der

Dauer der Unlustgefühle abhängen. Es ist mithin durchaus nicht auszuschliefsen, dafs nicht aus den vielleicht nur schwach beeinflufsten Lustgefühlsdispositionen Lustgefühle fliefsen, trotz der herrschenden Unlustgefühle. Die Erfahrung zeigt auch thatsächlich, dafs in gewissem Umfange neben dem Kopfschmerz sich auch Freude geltend machen kann, und so also Unlust und Lust gleichzeitig vorhanden sind. Diese Weise, sich die Gefühlscoexistenzthatsachen zurechtzulegen, wird natürlich auch dort versucht werden können, wo die Coexistenz gleichnamiger Gefühle behauptet wird. Die Dinge stehen in diesem Falle jedoch genau so, wie oben. Die Fähigkeit Lust oder Unlustgefühle zu haben, kann, wie früher dargethan wurde, auch durch gleichnamige Gefühle theilweise oder gänzlich absorbirt werden. Es mag also immerhin vorkommen, dafs, wenn unter dem Einflusse eines starken Gefühles Gefühlsdispositionen gänzlich aufgehoben werden, ähnlich wie mitunter Gefühle entgegengesetzter Qualität, auch Gefühle gleicher Qualität lediglich vorgestellt werden. Indes da wahrscheinlich zumeist nur eine mehr oder minder starke Herabsetzung der Gefühlsdispositionen in Frage kommen wird, so können sich neben den bestehenden Gefühlen auch andere Gefühle gleicher Qualität einstellen.

Das Vorstellen der Gefühle ist unzweifelhaft eine beachtenswerthe Erscheinung [1], die in unserem psychischen Leben vielleicht eine gröfsere Rolle spielt, als zur Zeit bekannt ist. Die vorgestellten Gefühle mögen neben den coexistirenden Gefühlen vorkommen, aber erstere überall an Stelle der letzteren zu setzen, hiefse den Thatsachen Gewalt anthun. Dazu kommt noch, dafs es nach Meinong psychische Thatsachen giebt, die zwischen den Vorstellungen und Gefühlen stehen.[2] Es ist also leicht möglich, dafs vielfach das, was man für Vorstellungen der Gefühle zu halten geneigt sein möchte, eben jene neu entdeckten psychischen Gebilde sind, für die Meinong den Terminus „Phantasiegefühle“ vorschlägt. Soviel ich sehe, können aber diese Phantasiegefühle mit actuellen Gefühlen ebensogut in Coexistenz stehen als wie Vorstellungen der Gefühle.

Vielleicht ist es aufgefallen, dafs bei der Fragestellung hinsichtlich des Verhaltens zusammentreffender Gefühle nur von

[1] Vgl. Witasek. „Zur psychologischen Analyse der ästhetischen Einfühlung“, *Zeitschr. f. Psychologie* 25, S. 6 ff.

[2] Vgl. Meinong. Ueber Annahmen, S. 233, § 53.

zwei Möglichkeiten, nämlich von Coexistenz und Zusammensetzung der Gefühle, Erwähnung gethan wurde. Möglicherweise wird man noch die Anführung einer anderen Eventualität rücksichtlich des Verhaltens zusammentreffender Gefühle vermissen. In dieser Beziehung könnte allenfalls die von manchen vertretene Behauptung, daſs sich Lust und Unlust beim Zusammentreffen im Bewuſstsein gegenseitig compensirten, Lust und Lust bezw. Unlust und Unlust sich verstärkten, in Betracht gezogen werden. Gesetzt, es gäbe wirklich so etwas wie Compensation entgegengesetzter Gefühle und Verstärkung (Summirung) gleichartiger Gefühle, so steht doch soviel fest, daſs die Gefühle, die sich compensiren, bezw. verstärken sollen, doch irgendwie eine enge Verbindung eingehen, kurz einen Vermengungsproceſs durchmachen müſsten. Und das, was nach der Compensation übrig bliebe, bezw. was aus der Verstärkung resultirte, das wäre wohl kaum anders, denn als ein Totalgefühl aufzufassen. Compensation und Verstärkung der Gefühle bildeten also streng genommen einen Specialfall der Gefühlszusammensetzung. Nachdem sich überdies, wie später gezeigt werden soll, die Thatbestände, hinter denen man Compensation, bezw. Verstärkung der Gefühle vermuthet, in viel einfacherer Weise erklären lassen, so ist es jedenfalls richtig, nur die zwei von uns bereits ins Auge gefaſsten Möglichkeiten für das weitere Verhalten zusammentreffender Gefühle zu berücksichtigen.

§ 3.

Die Gefühle *a* und *b* können, wie wir gesehen haben, ohne innigere Verbindung einfach neben einander existiren. Ein solches Zusammensein (Coexistenz) von *a* und *b* ist, wie ebenfalls bereits berührt, noch nicht das, was auf die Bezeichnung Totalgefühl Anspruch erheben könnte. Ein Totalgefühl würde erst dann vorliegen, wenn *a* und *b* ihre Selbständigkeit einbüſsten und an ihrer Stelle etwa in Folge eines Verschmelzungsvorganges ein Gefühl *c* entstände.[1] Es fragt sich nun, ob solche Gefühlsbildungen (Gefühlscomplexionen) wirklich vorkommen. Diese Frage ist in der Psychologie zumeist bejaht worden. Man hat sich mehr oder minder daran gewöhnt, die Lehre von der Ge-

[1] S. oben § 1.

fühlszusammensetzung als sicheren Besitz zu betrachten. Die folgenden Erörterungen werden nun zu zeigen versuchen, dafs man damit im Unrecht ist.

Vor Allem erscheint bemerkenswerth, dafs sich aus der Thatsache der Gefühlscoexistenz (Gefühlscomplexionen der ersten Art) eine wichtige Folgerung hinsichtlich der Gefühlszusammensetzung (Gefühlscomplexionen der zweiten Art) abnehmen läfst. Wenn nämlich beim Zusammentreffen der Gefühle nur die Coexistenz und die Zusammensetzung der Gefühle in Betracht kommen, so beweist das Vorkommen coexistirender Gefühle, dafs es eine allen Gefühlen innewohnende Tendenz, gemäfs welcher sie sich beim Zusammentreffen im Bewufstsein zusammenschliefsen müfsten, nicht giebt. Mithin bleibt die Frage zu erledigen, unter welchen Umständen es beim Zusammentreffen der Gefühle im Bewufstsein zur Gefühlszusammensetzung kommen soll. Ohne Zweifel wäre die Sachlage für die Beantwortung dieser Frage am günstigsten gestellt, wenn sich an den coexistirenden Gefühlen qualitative Besonderheiten und bestimmte Intensitätsverhältnisse aufzeigen liefsen. Würde man nämlich sehen, dafs zusammentreffende Gefühle nur dann in das Verhältnifs der Coexistenz treten, wenn sie diese oder jene Qualität und diese oder jene Intensität besitzen, so könnte man dann schliefsen, dafs analog auch wiederum gewisse andere qualitative Merkmale und Stärkegrade der Gefühlszusammensetzung vorbehalten wären. Allein dieser Weg hat wenig Aussicht auf Erfolg. Denn, wie leicht beobachtet werden kann, giebt es für die Coexistenz der Gefühle eine Einschränkung weder rücksichtlich der Qualität noch der Intensität.

Vielleicht könnte man nun mit Lehmann eine Art causaler Beziehung zwischen den Gefühlen als Bedingung für den Zusammenschlufs der Gefühle annehmen. Die gemischten Gefühle sollen nach Lehmann dadurch charakterisirt sein, dafs das eine Gefühl die fortwährende Bedingung für die Existenz des anderen bildet; so z. B. bei jenem Zustand, den wir als Wehmuth zu beschreiben pflegen. Die Unhaltbarkeit dieser Auffassung tritt aber sehr klar zu Tage, wenn man sich eben das Beispiel von der Wehmuth etwas näher ansieht. „Die Lust, welche die Erinnerung an die verflossenen frohen Tage erregt," — sagt Lehmann, — „ist hier eine nothwendige Bedingung für das Entstehen der Unlust bei dem Gedanken, dafs sie jetzt vor-

bei sind".[1] Nun, ist es wirklich die die Erinnerung begleitende Lust, die die mit jenem Gedanken auftretende Unlust bedingt? Die jetzt mit der auftauchenden Erinnerung verknüpfte Lust und die Lust, die ich damals erlebte, sind doch zweierlei. Theilbedingung der Entstehung der sich zugesellenden Unlust ist nicht die Lust, die sich gegenwärtig mit der Erinnerung einstellt, sondern vielmehr die Lust, die mir eben die Tage zu frohen machte. Diese letztere Lust ist aber zur Zeit des Auftretens der Unlust nicht mehr actuelle, sondern nur vorgestellte, bezw. beurtheilte Lust. Dagegen zeigt sich die Unlust, die aus dem Bewufstsein des Endes der frohen Tage quillt, von der durch die Erinnerung erweckten actuellen Lust durchaus unabhängig, was schon daraus folgt, dafs die erstere sich auch dann noch einstellen kann, wenn die letztere in Folge Veränderung der Disposition überhaupt ausbleibt. Sind aber beide vorhanden, so bestehen sie neben einander. Inwieweit vielleicht auch hier die oben erwähnten Phantasiegefühle hereinspielen, kann in diesem Zusammenhange ununtersucht bleiben.[2]

Das Fehlschlagen der Versuche, Anhaltspunkte für den Eintritt der Gefühlszusammensetzung in den Gefühlen selbst zu finden, leitet naturgemäfs zur Einsicht hinüber, dafs, falls zusammentreffende Gefühle sich überhaupt unter Umständen zu Totalgefühlen verbinden sollten, die Bedingungen hierfür auf Seite der intellectuellen Grundlage, der ja auch ein wesentlicher Antheil an dem ganzen Gefühlszustande zukommt, zu suchen sein werden.

Zunächst sind es die Associationen, die den Blick auf sich lenken. So meint Lehmann, dafs je fester die Association sei, eine desto innigere Verschmelzung der an die Associationsglieder gebundenen Gefühle stattfinde.[3] Indes ist unschwer zu erkennen, dafs diese Ansicht nicht die richtige sein kann. Der Begriff Association besagt im Sinne der Dispositionstheorie nichts anderes, als dafs mit dem Auftreten einer Vorstellung die Reproductionsdisposition in Bezug auf eine andere Vorstellung actualisirt wird.[4] Bleibt der Bestand der Reproductionsdisposition ungeändert und gelingt die Actualisirung der Disposition mit

---

[1] Vgl. Lehmann. Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens, S. 250.

[2] S. oben S. 402 Anmerkung 2.

[3] Vgl. Lehmann. Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens, § 327.

[4] Vgl. Höfler. Psychologie, S. 162 ff.

dem Auftreten des Dispositionserregers stets rasch und sicher, so spricht man von Festigkeit der Association. Sind die reproducirende und die reproducirte Vorstellung von Gefühlen begleitet, so treffen die zugehörigen Gefühle jedesmal, wenn das Auftreten der einen Vorstellung das Auftauchen der anderen zur Folge hat, im Bewuſstsein zusammen. Associative Verhältnisse der Vorstellungen vermitteln also lediglich das Zusammentreffen der Gefühle, und die Frage nach dem weiteren Verhalten derselben bleibt nach wie vor eine offene.

Dagegen giebt es ein Thatsachengebiet anderer Art, das sich im Hinblicke auf die Gefühlszusammensetzung in einer Vorzugsstellung zu befinden und eigens wie geschaffen zu sein scheint, die Grundlage für die Entstehung zusammengesetzter Gefühle abzugeben. Ich meine nämlich hier die Complexionsvorstellungen.

Wie von selbst stellt sich der Gedanke ein, daſs sich vielleicht die Gefühle analog verhalten wie die Vorstellungen, die ihnen zur psychologischen Grundlage dienen. Bilden diese ein einheitliches Ganzes, indem sie sich zu einem innerlich zusammenhängenden Vorstellungsgebilde verbinden, so folgen vielleicht auch jene der Tendenz zur Vereinigung und schlieſsen sich zu einem Totalgefühl zusammen. Nichts erscheint naheliegender als die Folgerung, daſs, wenn die Bestandstücke (inferiora) einer Complexion[1] erfahrungsgemäſs von Gefühlen begleitet sind, das mit der Vorstellung des fundirten Gegenstandes (superius) auftretende Gefühl durch die Vereinigung jener entstanden zu denken sei. So meint z. B. Wundt, daſs das dem Dreiklang *ceg* entsprechende Totalgefühl, die an die Zweiklänge *ce*, *cg* und *eg* und die an die Einzelklänge *c*, *e*, *g* gebundenen Gefühle als Partialgefühle in sich enthalte.[2] Was dieser Auffassung auch noch den Schein der Selbstverständlichkeit zu verleihen pflegt, das ist, daſs man gewissermaaſsen die Probe machen zu können glaubt, indem man von dem angeblichen Totalgefühl ausgeht und dieses in seine Theile zerlegen zu können vermeint. Analysirt man ein zusammengesetztes Vorstellungsgebilde, an das ein Gefühl gebunden ist, und sieht man sich dabei auf Theilvorstellungen geführt, die für sich genommen gleichfalls erfahrungs-

[1] Vgl. Meinong. „Ueber Gegenstände höherer Ordnung" etc., S. 190.
[2] Vgl. Wundt. Grundriſs der Psychologie, S. 189.

gemäſs von Gefühlen begleitet erscheinen, so schlieſst man, daſs die letzteren Gefühle die Partialgefühle des ersteren sind. Man macht also die Annahme, daſs die Analyse der intellectuellen Grundlage eines Gefühles zugleich auch die Analyse des Gefühles bedeute: man denkt sich die Complexionsbildung im Bereiche der Gefühle nach Analogie der Complexionsbildung auf intellectuellem Gebiete. Bei näherer Betrachtung ergeben sich jedoch solche Schwierigkeiten, daſs die dargestellte Auffassung hinsichtlich der Complexionsgefühle, — wie die die Complexionsvorstellungen begleitenden Gefühle genannt werden mögen, — kaum aufrecht zu erhalten sein wird.

Vor allem ist es beachtenswerth, daſs der Versuch scheitert, für ein einer Complexionsvorstellung zugeordnetes Gefühl die psychologische Voraussetzung anzugeben, wenn man dabei von der Voraussetzung ausgeht, daſs das Complexionsgefühl ein zusammengesetztes Gefühl ist. Ist das Complexionsgefühl wirklich ein Totalgefühl, so muſs es, wie schon erwähnt, aus der Vereinigung der durch die Inferiorenvorstellungen hervorgerufenen Gefühle entstanden sein. Da nun jede der Inferiorenvorstellungen für das zugehörige Gefühl die psychologische Grundlage abgiebt, so müſste folgerichtig die Gesammtheit der Inferiorenvorstellungen als die psychologische Voraussetzung des Totalgefühles angesehen werden. Indes, die Gesammtheit der Inferiorenvorstellungen ist noch nicht die Complexionsvorstellung. Die letztere enthält noch etwas, was in der Gesammtheit der Inferiorenvorstellungen nicht enthalten ist. Das, was hinzukommt, was mit Hülfe der Inferiorenvorstellungen producirt wird, ist die Vorstellung des Superius (fundirten Gegenstandes).[1] Und für dieses psychische Plus bleibt auf Seite der Gefühle, wie man sieht, sozusagen nichts mehr übrig. Wir finden uns also vor die sonderbare Thatsache gestellt, daſs die Vorstellung des fundirten Gegenstandes das Gefühl zwar mit dem Gegenstand versorgte, aber dennoch nicht die psychologische Voraussetzung desselben ausmachte.

Dazu kommt noch ein anderes. Wer die Bildung von Totalgefühlen aus Einzelgefühlen annimmt, der wird nicht umhin können, sich die Beschaffenheit der Totalgefühle als im gewissen Sinne durch die Qualität und Intensität der Partialgefühle bestimmt zu denken. Erstens: Jedenfalls wird zunächst einmal

[1] Vgl. Meinong. Ueber Annahmen, S. 8 u. 9.

eingeräumt werden können, dafs hinsichtlich der Qualität und Intensität gleichen oder ähnlichen Einzelgefühlen auch gleiche oder ähnliche Totalgefühle entsprechen müfsten. Wie nun WITASEK gezeigt hat, können aus einer gegebenen Anzahl von Bestandstücken verschiedenerlei Complexionen gebildet werden.[1] Die verschiedenen, aber auf gleichen Inferiorenvorstellungen aufgebauten Complexionsvorstellungen müfsten also nach der Totalgefühlstheorie von gleichen oder ähnlichen Gefühlen begleitet sein, weil ja die gleichen Inferiorenvorstellungen stets gleiche oder ähnliche Gefühle hervorbringen. Erfahrungsgemäfs ist es aber für das Gefühl keineswegs gleichgültig, zu welcher Complexion die Bestandstücke zusammengefafst werden, genauer, welche Superiusvorstellung durch die Inferiorenvorstellungen producirt wird. Man denke nur an den polyphonen Tonsatz. Die minder musikalisch Veranlagten hören zwar eine der vielen möglichen Complexionen, aber wahrscheinlich nicht die richtige, d. h. die vom Componisten beabsichtigte. Die falschen Productionen werden vielleicht auch Gefühlsreactionen hervorbringen. Diese stehen jedoch in keinem Vergleiche zu denen, die auf richtig vollzogene Productionen folgen. Wie man sieht, richtet sich das Complexionsgefühl nach der jeweiligen Complexionsvorstellung, obgleich die zu den Bestandstücken gehörigen Gefühle sich gleich oder ähnlich bleiben. Zweitens: Was die Intensität des Totalgefühles betrifft, so wird zugestanden werden, dafs unbeschadet eines beliebig grofsen Spielraumes die Intensitätsverhältnisse der Einzelgefühle doch wenigstens insoweit für die Intensität des Totalgefühles von Belang sein müfsten, als äufserst schwache Partialgefühle zur Bildung kräftiger Totalgefühle kaum ausreichend befunden werden könnten. Noch weniger aber wird man an die Entstehung eines Totalgefühles glauben können, wenn die Superiusvorstellung durch Production aus gleichgültigen, also gefühlsfreien Inferiorenvorstellungen hervorgegangen ist. Ein Beispiel wird zur Erläuterung dienen. Man pflegt das Sympathiegefühl häufig als das Ergebnifs mehrerer oder vieler zusammenwirkender Gefühle hinzustellen. Das ist nun nicht richtig. Wenn wir uns einmal fragen, wieso es denn kommt, dafs uns diese oder jene Person sympathisch ist, und die einzelnen Eigen-

[1] Vgl. WITASEK. „Beiträge zur Psychologie der Complexionen". *Zeitschrift f. Psychologie* **14** (6), S. 412 ff.

schaften und Züge der betreffenden Person vor unserem Auge passieren lassen, so finden wir gelegentlich zu unserem Erstaunen, dafs der Mensch, den wir sozusagen zerpflückt haben, aber auch nicht eine Eigenschaft oder ein Merkmal besitzt, das uns gefiele. Wie ist es also zu begreifen, dafs wir dennoch der Person selber, abgesehen von ihren Eigenschaften, die uns ja gleichgültig lassen, Sympathie entgegenbringen? Ich meine, die Frage löst sich durch die Besinnung, dafs hier das Sympathiegefühl seine Quelle anderswo haben mufs als in angeblichen Einzelgefühlen. Was uns sympathisch berührt, das ist die ganze Persönlichkeit in ihrer Eigenart, und das ist etwas anderes als die Summe der Eigenschaften und Merkmale. In der Persönlichkeit tritt uns, — um mit EHRENFELS zu sprechen —, eine Gestaltqualität[1], also ein neuer Vorstellungsgegenstand entgegen, und diesem ist ein eigenes Gefühl, ein von der Betrachtung der Einzelheiten unabhängiges Gefühl, eben das Sympathiegefühl zugeordnet. Das Beispiel bewährt sich natürlich auch in dem Falle, als man sich die Betrachtung der einzelnen Eigenschaften zur Gänze oder theilweise mit schwachen Lustgefühlsregungen verbunden denkt. Drittens: Endlich ist in Erwägung zu ziehen, inwieweit eine Abhängigkeit der Qualität des Totalgefühles von den Qualitätsverhältnissen der Einzelgefühle constatirbar sein müfste. In dieser Beziehung könnte wohl als Grundsatz gelten, dafs bei gleicher Qualität sämmtlicher Einzelgefühle das Totalgefühl niemals entgegengesetzten Charakter annehmen könnte. Nun giebt es aber unstreitig Fälle, in welchen das mit der Complexionsvorstellung auftretende Gefühl etwa Lustqualität zeigt, während die an die Inferiorenvorstellungen gebundenen Gefühle Unlustgefühle sind. Man nehme z. B. an, dafs die einzelnen Eigenschaften einer Person geradezu mifsfallen, während die Persönlichkeit selber doch sympatisch berührt und man sieht, dafs das zur Complexionsvorstellung gehörige Gefühl und die den Inferiorenvorstellungen zugeordneten Gefühle von entgegengesetzter Qualität sein können. Dem Sympathiebeispiel ist in der zuletzt angedeuteten Form nun allerdings eine gewisse Künstlichkeit, welche natürlich der Beweiskraft Eintrag zu thun im Stande ist, nicht abzusprechen. Indes es stehen auch andere Thatsachen zur Ver-

[1] v. EHRENFELS. Ueber Gestaltqualitäten. *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie,* Jahrgang 1890, S. 249—292.

fügung, aus welchen die Richtigkeit des Behaupteten erhellt. Ein geradezu schlagendes Beispiel bietet sich in der allseits bekannten Erfahrung dar, dafs eine Melodie, auch auf schlechtem Instrumente vorgetragen, gefallen kann, und dafs umgekehrt unter Umständen auch bei guter Tonwirkung eine Melodie nur Mifsfallen zu erwecken vermag. Das wäre nicht möglich, wenn in dem Melodiegefühl die Tongefühle sozusagen steckten, wenn das erstere Gefühl aus der Vermengung der letzteren entstände.

Die bisherigen Darlegungen in betreff der Annahme von Gefühlscomplexionen, die man analog den Complexionsvorstellungen gebildet wähnt, lassen zur Genüge erkennen, dafs das an die Complexionsvorstellung gebundene Gefühl mit den zu den Inferiorenvorstellungen gehörigen Gefühlen in keinem Zusammenhang steht, und sich dessen Entstehung unabhängig von den letzteren vollzieht, dafs also die Complexionsgefühle eigene Gefühle sind. Die obigen Ausführungen setzen uns aber auch ohne Weiteres in Stand, die Frage nach der psychologischen Voraussetzung dieser selbständigen Gefühle zu entscheiden.[1] Es wurde schon früher darauf hingewiesen, dafs bei gleichen Inferiorenvorstellungen das mit der Complexionsvorstellung auftretende Gefühl mit dieser variirt. Dem wäre noch hinzuzufügen, dafs dort, wo zwar die Inferiorenvorstellungen vorhanden sind, die Production der Superiusvorstellung aber nicht gelingt, auch das erwartete Gefühl ausbleibt. So hört z. B. der Nichtmusikalische aus dem polyphonen Tonsatze überhaupt keine Melodie heraus, in welchem Falle eben auch das entsprechende Gefühl fehlt. Es stellt sich also heraus, dafs ein Abhängigkeitsverhältnifs zwischen Superiusvorstellung einerseits und Gefühl andererseits vorhanden ist. Mithin ergiebt sich auch die Beantwortung der Frage nach der psychologischen Voraussetzung der Complexionsgefühle von selbst: Die Function eines Gefühlsdispositionserregers fällt der Vorstellung des Superius zu.[2] Damit ist auch ausgesprochen, dafs die oben berührte Ansicht, die Analyse einer Complexion bedeute auch die Analyse des zugehörigen Gefühles, nicht zutreffend sein kann.

---

[1] Die Antwort auf diese Frage wurde eigentlich im Sympathiebeispiel schon vorweggenommen. S. S. 17.

[2] v. Ehrenfels macht in der Besprechung der Höfler'schen Psychologie darauf aufmerksam, dafs den Gestaltqualitäten Gefühle zugeordnet sein können. *Vierteljahrsschr. f. wissensch. Philosophie* 21 (1897), S. 516.

Nun soll noch untersucht werden, ob nicht vielleicht gleichzeitig von der Superiusvorstellung und den Inferiorenvorstellungen Gefühlswirkungen ausgehen. Auf diese Frage sieht man sich durch die ebenso bekannte wie einfache Thatsache geführt, daſs die gleiche Melodie auf schlechtem Instrumente gespielt weniger gefällt, als wenn sie auf gutem zum Vortrage gelangt, und daſs die Tonwirkung eines guten Instrumentes die Lust an der Melodie zu erhöhen scheint. Eine naheliegende Erklärung für Erscheinungen dieser Art bietet sich in der Annahme einer Compensation der Gefühle, bezw. einer gegenseitigen Verstärkung derselben. Man könnte meinen, die aus der Tonwirkung stammende Unlust compensire einen Theil der mit der Melodie verbundenen Lust, und die Lust an dem schönen vollen Ton verstärke die Lust an der Melodie. Diese Erklärungsweise wird demjenigen, der sich den Standpunkt der Gefühlszusammensetzung zu eigen gemacht hat, um so willkommener sein, als sich so die Complexionsgefühle in gewissem Sinne nun doch wiederum als zusammengesetzte Gefühle darstellten. Es war schon früher die Gelegenheit gegeben, zu zeigen, daſs Compensation, bezw. gegenseitige Verstärkung der Gefühle als Specialfall der Gefühlszusammensetzung anzusehen sei. Das an anderer Stelle Gesagte braucht also hier blos wiederholt zu werden. Soll ein Theil von Lust durch Unlust oder umgekehrt ein Theil von Unlust durch Lust gleichsam vernichtet werden, oder soll ein Gefühl durch ein anderes verstärkt werden, so müſsten die betreffenden Gefühle doch irgendwie ineinanderflieſsen, und das resultirende Gefühl müſste, so wie bei der Gefühlszusammensetzung, als aus einem Vermengungsprocesse hervorgegangen gedacht werden. Das auf diese Weise entstandene Gefühl wäre dann hinsichtlich seiner Intensität durch die Intensität der sich compensirenden, bezw. der sich gegenseitig verstärkenden Gefühle bestimmt. Könnten wir die Intensitäten der Gefühle durch Maaſszahlen ausdrücken, so wäre die Intensität des aus dem Compensations- bezw. Verstärkungsprocesse stammenden Gefühles gleich der Differenz, bezw. der Summe der Intensitäten der in dem Vermengungsvorgange untergegangenen Gefühle.

Für die Möglichkeit einer Compensation von Lust und Unlust scheinen auch allgemein gangbare sprachliche Ausdrücke Zeugniſs abzulegen. Man spricht häufig davon, daſs ein Tropfen Unlust in dem Becher der Freude diese zu verbittern vermag,

und dafs auch Leid durch Freude gemildert werden könne. Man will mit derartigen Redewendungen nichts anderes sagen, als dafs im ersten Falle ein wesentlicher Theil der Lust durch Unlust, im zweiten Unlust durch Lust compensirt werde. So wie denn die Compensation eines Gefühles durch ein entgegengesetztes Gefühl vielen als ausgemachte Sache gilt, so erscheint auch manchen selbstverständlich, dafs Freude durch Freude erhöht, Schmerz durch Schmerz vertieft werde.

Vergegenwärtigen wir uns nun einmal die Consequenzen, auf welche die Annahme einer Compensation von Lust und Unlust führt. Vermöchten sich Lust und Unlust wirklich zu compensiren, so wäre es sonderbar um unser Gefühlsleben bestellt. Wenn etwa zufällig Lust und Unlust in gleicher Stärke im Bewufstsein zusammenträfen, — und vielleicht ist dies gar nichts so Seltenes, — so müfste in Folge der Compensation ein gefühlsfreier Zustand eintreten; so würde z. B. der Empfänger zweier Nachrichten, von welcher die eine ebensoviel Lust brächte als die andere Unlust, dem Compensationsgedanken gemäfs, weder Freude noch Leid fühlen. In Wirklichkeit verhält es sich aber wohl nicht so: Die Gefühlslage einer Person in dieser Situation ist vielmehr eine schwankende. Das Gefühl neigt sich einmal mehr auf die Lust-, dann wieder mehr auf die Unlustseite. Lust und Unlust sind also nebeneinander vorhanden, wovon sich jeder in ähnlicher Lage durch entsprechende Einstellung der Aufmerksamkeit überzeugen kann. Das ist allerdings möglich, dafs vielleicht das eine Gefühl durch das andere in seiner Ausbreitung gehemmt wird, eine Erscheinung, die nichts Befremdliches in sich birgt und unter dem Gesichtspunkte der Veränderung der Gefühlsdispositionen durch Gefühle entgegengesetzter Qualität leicht zu verstehen ist.[1] Auch das kann sich ereignen, dafs sich der Empfänger einer betrübenden Nachricht unter Umständen über eine an sich angenehme Nachricht überhaupt nicht mehr zu erfreuen vermag. In solchem Falle erweist sich eben die in Frage kommende Lustgefühlsdisposition unter dem Einflufs der Unlust zur Zeit als unwirksam. Was dann zu dem Glauben verleitet, als sei eigentlich doch auch das andere Gefühl (Lust) mit dabei betheiligt, das ist die Vorstellung des letzteren Gefühles: Der Empfänger der Nachricht weifs genau,

[1] S. oben § 1.

dafs er sich freuen würde, wäre er nur in anderer Stimmung.[1] Auch unser Musikbeispiel läfst sich von dem eben berührten Gesichtspunkte aus verstehen. Die aus der Tonwirkung stammende Unlust compensirt nicht die Lust an der Melodie. Sie ist nur neben letzterer vorhanden, wovon man sich leicht überzeugen kann, indem man das eine Mal die Aufmerksamkeit ausschliefslich der Tonwirkung, das andere Mal der Melodie zuwendet: Lust und Unlust treten so deutlich gesondert zu Tage. Ist übrigens die Unlust an der Tonwirkung sehr intensitiv, so darf man sich nicht wundern, wenn sich auch jene Erscheinungen, die wir als auf Dispositionsveränderungen beruhend erkannten, einstellen, und die Lust an der Melodie sich auf diese Weise sozusagen wirklich beeinträchtigt zeigt. Unschwer ist zu erkennen, dafs auch in anderen Fällen vermeintlicher Compensation die Coexistenz der Gefühle und die Herabsetzung der Gefühlsdispositionen durch Gefühle als Erklärungsprincipien gute Dienste leisten.

Was endlich die Verstärkung der Gefühle durch Gefühle anbelangt, so lassen sich jene Fälle, in denen man eine solche Verstärkung annehmen zu müssen glaubt, ebenfalls in Fälle der Gefühlscoexistenz auflösen. So verstärkt die Lust, die aus der Tonwirkung quillt, nicht etwa die Lust an der Melodie. Die Freude an der Melodie bleibt, wie sie ist. Nur gesellt sich ihr noch die Lust aus der Tonwirkung hinzu. Beide Gefühle stehen aber nebeneinander, und jedes kann beliebig in den Blickpunkt des Bewufstseins gehoben werden. Was den Schein hervorbringt, als sei nur ein und zwar ein verstärktes Gefühl vorhanden, das ist auch hier wiederum die schon mehrmals betonte geringe Abgrenzungsfähigkeit der Gefühle im Allgemeinen und der gleichartigen im Besonderen. Uebrigens ist in solchen Fällen thatsächlich ein Mehr an Gefühlen vorhanden, und so giebt es denn auch immerhin einen guten Sinn, von einer Verstärkung der Gefühle zu reden, ohne dafs es nöthig wäre, dabei an einen Verschmelzungsvorgang zu denken.

§ 4.

Wir haben bisher gewissermaafsen auf indirectem Wege versucht, die Frage zu lösen, ob es Gefühlscomplexionen der zweiten

---

[1] S. oben § 2.

Art[1] (zusammengesetzte Gefühle) giebt. Von der Erwägung ausgehend, daſs schon die Thatsache bloſser Coexistenz der Gefühle die Annahme einer allgemeinen Tendenz, kraft welcher alle Gefühle beim Zusammentreffen im Bewuſstsein genöthigt wären, sich zu innerlich zusammenhängenden Gefühlsgebilden zu vereinigen, verbietet, haben wir dann nach besonderen Bedingungen gesucht, unter welchen sich etwa eine Verbindungstendenz im Bereiche der Gefühle wirksam erweisen würde. Wir sind jedoch immer nur auf Gefühlscomplexionen der ersten Art[2] (coexistirende Gefühle) gestoſsen, und die Erfahrung zeigte uns in Wahrheit nirgends andere Gefühlscomplexionen. Nun giebt es aber auch einen directen Weg, auf dem die Frage nach der Gefühlszusammensetzung zur Entscheidung gebracht werden könnte, und es würde jedenfalls eine Verification der Ergebnisse der obigen Ausführungen sein, wenn beide Wege zu dem gleichen Ziele führen sollten.

Sehen wir einmal von dem bisherigen negativen Resultat in betreff der Gefühlszusammensetzung vollständig ab, und fragen wir lediglich, ob uns nicht doch Gefühle begegnen, an denen die Zusammengesetztheit durch directe Beobachtung erfaſsbar ist. Diese Frage läſst sich auch so formuliren: Giebt es Gefühle, denen man es sozusagen ansieht, daſs sie aus Theilgefühlen bestehen? Zu beachten ist vor Allem, daſs es darauf ankommt, ob die Partialgefühle eines angeblichen Totalgefühles in demselben Zeitpunkte, in dem uns das letztere Gefühl gegenwärtig ist, innerlich wahrnehmbar sind. Daher könnte es nicht als eine innere Wahrnehmung der Zusammengesetztheit eines Gefühles gelten, wenn man etwa ein Vorstellungsgebilde in seine Theile zerlegt und die dabei an die Theile gebundenen Gefühle beobachtet. Die innere Wahrnehmung soll vielmehr darüber Aufschluſs geben, ob ein Gefühl in seiner Eigenschaft als Mehrheit erfaſst werden kann, oder ob sich innerlich alle Gefühle ohne Ausnahme als einfache darstellen. Um Miſsverständnissen vorzubeugen, sei ausdrücklich hervorgehoben, daſs die Begriffe einfach und einheitlich auseinandergehalten werden müssen[3], und es sonach durchaus nicht gleich ist, ob von einem Gefühle be-

---

[1] S. oben § 1.

[2] S. oben § 1.

[3] Vgl. hierzu die präcisen Ausführungen MEINONG's in dem Aufsatze „Ueber Gegenstände höherer Ordnung", S. 225.

hauptet wird, es sei in der inneren Wahrnehmung als einheitliches oder einfaches zu erkennen. Die Behauptung der Einheitlichkeit schliefst allerdings die Wahrnehmung der Theile nicht aus, wohl aber die Behauptung der Einfachheit. Mithin handelt es sich hinsichtlich der Gefühle hier um die Alternative, Mehrheit oder Einfachheit. Die Beantwortung der Frage kann nicht schwer fallen: Ich wenigstens nehme nur einfache Gefühle in mir wahr, und ich meine auch, dafs es sich bei anderen, eine genaue Beobachtung vorausgesetzt, so verhalten wird.

Wenn dagegen z. B. Wundt behauptet, dafs beim Zweifel deutlich neben den Contrastgefühlen zugleich auch ein aus diesen resultirendes Totalgefühl bemerkbar sei [1], so steht in Bezug auf die innere Wahrnehmung hier eben Aussage gegen Aussage. Denn ich vermag dieses dritte Gefühl nicht wahrzunehmen. Aber gesetzt, es ergehe anderen besser, und sie sehen dieses Gefühl wirklich, so zeigt ihnen die innere Erfahrung schliefslich doch nur wieder coexistirende Gefühle. Zudem ist es gar nicht erwiesen, dafs das allenfalls neben den Contrastgefühlen wahrgenommene Gefühl aus der Vereinigung jener entstanden gedacht werden mufs. Wer neben den coexistirenden Contrastgefühlen in sich noch ein drittes Gefühl wahrzunehmen glaubt, der dürfte vielmehr kaum fehlgehen, wenn er die Quelle desselben anderswo sucht als in den besagten Contrastgefühlen. Auch das Gemeingefühl pflegt man als typisches Beispiel eines Totalgefühles anzuführen. Von ihm sagt Wundt, dafs es diejenige zusammengesetzte Gefühlsform sei, bei der man zuerst die Verbindung aus Partialgefühlen bemerkt habe.[2] Indes auch das Gemeingefühl läfst sich recht gut unter dem Gesichtspunkte der Gefühlscoexistenz begreifen. Die zahlreichen aus der Vitalsphäre stammenden Empfindungen sind meistens von schwachen Gefühlsregungen begleitet. Diese Gefühle existiren nun, insoweit sie im Bewufstsein zusammentreffen, nebeneinander. Freilich wird hier der Umstand, dafs sich nebeneinander stehende Gefühle schwer abgrenzen lassen, umsomehr ins Gewicht fallen, als es sich um äufserst schwache Gefühlsregungen handelt. Die geringe Abgrenzungsfähigkeit der Gefühle mufs die Ansicht, dafs die einzelnen aus organischen Vorgängen herstammenden Gefühle eine Verbindung eingehen,

---

[1] S. Wundt. Physiologische Psychologie, 4. Aufl, II. Bd., S. 498f.

[2] Wundt. Grundrifs der Psychologie, S. 190.

begünstigen. Wären die aus der Vitalsphäre stammenden Gefühle wirklich zu einem Totalgefühl vereinigt, so hätten sie ihre Selbständigkeit verloren, und es wäre nicht möglich, dafs jedes dieser Gefühle für sich an Intensität zunehmen könnte. Bekanntlich ereignet es sich aber häufig, dafs mit dem Stärkerwerden einer Organempfindung auch das zugehörige Gefühl intensiver wird, und so dann Empfindung und Gefühl deutlich hervortreten.[1]

Im gewissen Sinne könnte man auch dann von einer Erkenntnifs der Gefühlszusammensetzung auf directem Wege sprechen, wenn die zusammengesetzten Gefühle, — natürlich vorausgesetzt, dafs es solche giebt, — ein bestimmtes Merkmal aufwiesen. Vielleicht wäre es naheliegend, gewisse Gefühle, deren Einbeziehung in die Reihe der Lust und Unlustgefühle einige Verlegenheit bereitet, als zusammengesetzte Gefühle anzusehen und den unbestimmten Charakter derselben auf Rechnung der Verbindung von Unlust und Lust zu stellen.[2] Die Frage, ob es wirklich Gefühle mit unbestimmter Qualität giebt, und ob nicht vielmehr der Grund der Unbestimmtheit mancher Gefühle in einer geringen Intensität und nicht genauen Beobachtung liegt, kann in diesem Zusammenhange auf sich beruhen bleiben. Sicher ist nur, dafs, wenn man nicht bereits anderswoher Kenntnifs von der Existenz zusammengesetzter Gefühle zu haben vermeinte, oder deren Vorkommen doch wenigstens vermuthete, aus irgend einer qualitativen Besonderheit eines Gefühles schwerlich jemals auf die Zusammengesetztheit desselben schliefsen würde.

§ 5.

An dem negativen Ergebnisse, zu dem die vorstehenden Untersuchungen inbetreff der zusammengesetzten Gefühle gelangten, sind zwei in der jüngsten Zeit aufgetauchte Probleme insoferne interessirt, als sie zur Gefühlszusammensetzung in engster Beziehung stehen. Ich meine das Problem der Gefühls-

---

[1] Auf einzelne Meinungen in betreff des Gemeingefühles kann hie nicht eingegangen werden. Es genügt auf die Coexistenz als Erklärungsprincip hingewiesen zu haben.

[2] Nach ELSENHANS ist Unbestimmtheit ein Hauptmerkmal des Gemeingefühles im Besonderen und der Totalgefühle im Allgemeinen. *Zeitschr. f. Psychol.* 24 (3 u. 4), S. 209.

abstraction und das der Verallgemeinerung der Gefühle. Ersteres wurde von RIBOT[1], letzteres von ELSENHANS behandelt.[2] Diese beiden Probleme mögen nun hier von den dargelegten Gesichtspunkten aus einer kurzen Erörterung unterzogen werden.

RIBOT meint, daſs durch eine im Bereiche der Gefühle waltende Abstractionsthätigkeit abstracte Gefühle entstehen Derselbe denkt sich die Gefühlsabstraction analog der sich auf intellectuellem Gebiete bethätigenden Abstraction. Während diese an Vorstellungen angreift, soll jene direct bei den Gefühlen einsetzen. Der Nachweis solcher abstracter Gefühle lasse sich einmal aus den Werken der Symbolisten erbringen: Das, was diese zum Ausdruck bringen wollten, seien Gefühle ohne einen bestimmten Gegenstand, eine abstracte Liebe, Freude, Trauer. Zweitens sollen dann gewisse Erfahrungsthatsachen auf die Gefühlsabstraction hindeuten: Gefühlseindrücke, die wir von dem Besuche eines Klosters, von einer Reise in fremden Landen mit heimbringen, wären Beispiele abstracter Gefühle.[3]

RIBOT geht von der Voraussetzung aus, daſs es complexe Gefühle gebe, und daſs diese der Gefühlsabstraction die entsprechenden Angriffspunkte gewährten. Unter complexen Gefühlen sind aber bei RIBOT nicht coexistirende Gefühle, sondern ausschlieſslich Gefühlscomplexionen der zweiten Art, also zusammengesetzte Gefühle in dem oben dargelegten Sinne gemeint. Somit wäre eigentlich schon das Urtheil über die RIBOT'sche Gefühlsabstraction gesprochen. Indes es fragt sich, ob die Aufstellungen RIBOT's nicht am Ende auch unter der Voraussetzung aufrecht erhalten werden könnten, daſs es nur Gefühlscomplexionen der ersten Art (coexistirende Gefühle) giebt. Vor Allem, wie müſste sich im Bereiche der Gefühle eine Abstraction, die analog der auf intellectuellem Gebiete waltenden Abstraction gedacht ist, äuſsern? Doch wohl darin, daſs aus der Mehrheit der Gefühle, an welchen sich die Abstraction bethätigen soll, einzelne gleichsam ausgelöscht würden, während die anderen bestehen bleiben. Für diesen Vorgang würde aber auch das Verhältniſs der Coexistenz einen günstigeren Boden bieten, ohne daſs es einer innigeren Verbindung der Gefühle

[1] L'abstraction des émotions. *L'année psychologique* **3**, S. 1—9. 1897.

[2] Ueber Verallgemeinerung der Gefühle. *Zeitschr. f. Psychol.* **24** (3 u. 4).

[3] Der Darstellung ist hier das übersichtliche Referat WITASEK's, *Zeitschrift f. Psychol.* **16**, S. 319 zu Grunde gelegt.

bedürfte. Bekanntlich kann das Auslöschen, bezw. das Ausbleiben von Gefühlsregungen auf zweifache Weise erzielt werden: erstens durch Aenderung der zu Grunde liegenden Gefühlsdispositionen und zweitens dadurch, dafs der betreffende Gefühlsdispositions-Erreger sich nicht einstellt. Hinsichtlich einer im Gebiete der Gefühle herrschenden Abstractionsthätigkeit kann nur der zweite Fall in Frage kommen. Die Aufgabe der Gefühlsabstraction wäre also die, zu verhindern, dafs der Gefühlsdispositions-Erreger, bezw. diejenige Vorstellung, die als psychologische Voraussetzung für das auszulöschende Gefühl fungirt, ins Bewufstsein tritt. Neben einander stehende Gefühle gewährten dann einer Gefühlsabstraction ersichtlich leicht zugängliche Angriffspunkte. Aber, ist nun nicht auch schon klar, dafs die Annahme einer Gefühlsabstraction überflüssig ist? Leistet nicht gerade das, was die Gefühlsabstraction besorgen soll, ohnehin die uns bekannte intellectuelle Abstraction? Die Vollziehung dieser Abstractionsthätigkeit führt natürlich nicht auf abstracte Gefühle, sondern auf abstracte Vorstellungen.

Das in Rede stehende Problem bedarf sohin einer Umstellung der Begriffe. Die Frage ist nicht die, ob es abstracte Gefühle giebt, sondern die, ob und inwieweit mit abstracten Vorstellungen Gefühlsregungen einhergehen. Ohne hier in eine nähere einschlägige Untersuchung einzutreten, sei nur bemerkt, dafs, sehe ich recht, eine von abstracten Vorstellungen ausgehende Gefühlswirkung immerhin als möglich anerkannt werden mufs. Wenn ich z. B. im Gedanken Farbe und Gestalt zu trennen vermag[1], so ist nicht einzusehen, warum nicht jeder der beiden Gegenstände für sich vorgestellt auch als Gefühlsdispositions-Erreger wirksam sein sollte. In der That sehen wir wie die Vorstellungen von Gestalten und Farben gar nicht selten die intellectuellen Grundlagen für Gefühle abgeben.

Auf ein ähnliches Ergebnifs führt auch die Betrachtung des Problemes der Gefühlsverallgemeinerung. Eine Verallgemeinerung der Gefühle kann nach Elsenhans auf zweifache Weise eintreten: „Entweder nehmen die Gefühle an dem Verallgemeinerungsprocefs der Vorstellungen theil, mit welchem sie durch Association von hinreichender Festigkeit verbunden sind; oder es

[1] Vgl. Mally. Abstraction und Aehnlichkeitserkenntnifs. *Archiv für system. Philosophie* 6 (3), S. 291.

bilden sich unmittelbar aus mehreren einzelnen Gefühlen Gefühle allgemeinerer Art, in welchen jene einzelnen Gefühle irgendwie zusammengefaſst sind." [1]

Was zunächst die letztere dieser beiden Möglichkeiten anbelangt, so stützt ELSENHANS seine Ansicht auf das Vorhandensein einer „das gesammte Gefühlsleben durchziehenden Tendenz der einzelnen Gefühle, sich zu allgemeineren, aber doch einheitlichen Gefühlen zu verschmelzen." [2] Bereits an früherer Stelle wurde dargethan, daſs es weder eine allgemeine noch eine unter besonderen Umständen wirksame Verschmelzungstendenz im Bereiche der Gefühle giebt. Dieser Punkt der ELSENHANS'schen Aufstellungen kann also wohl mit diesem Hinweise als erledigt gelten, und es erübrigt sohin nur, die erste der von ELSENHANS angegebenen Möglichkeiten, nämlich die Theilnahme der Gefühle an dem Verallgemeinerungsproceſs der Vorstellungen näher ins Auge zu fassen.

Der Grundgedanke ELSENHANS' in dieser Beziehung ist etwa kurz folgender. Wenn gleiche concrete Vorstellungen sich zu einer allgemeinen Vorstellung verdichtet haben, und letztere durch eine entsprechende Wortvorstellung ihren Ausdruck findet, so bilden die concreten Einzelvorstellungen, die Allgemeinvorstellung und die Wortvorstellung ein Associationsganzes. Da vorausgesetzt ist, daſs die Vorstellungen mit den zugehörigen Gefühlen in associativer Verknüpfung stehen und mit der Reproduction der ersteren auch die letzteren reproducirt werden, so kann, falls die concrete Vorstellung stets von einem Gefühle begleitet ist, die Reproduction dieses Gefühles durch jedes Glied des Associationsganzen vollzogen werden. Nach und nach fallen nun einzelne Theile des Associationsganzen aus. „Nachdem aber das Wort zum feststehenden Symbol der allgemeinen Vorstellung geworden ist" [3], begnügt sich „das entwickelte Geistesleben", häufig nur die Allgemeinvorstellungen oder blos die Wortvorstellungen ins Bewuſstsein zu heben. Das an die Einzelvorstellungen ursprünglich gebundene Gefühl ist nun auch auf „dieser Stufe der Generalisation" [4] noch vorhanden: Die allgemeine Vor-

[1] ELSENHANS. Ueber Verallgemeinerung der Gefühle. *Zeitschr. f. Psychol.* 24 (3 u. 4), S. 194.

[2] S. Ueber Verallgemeinerung der Gefühle, S. 209.

[3] S. ELSENHANS. „Ueber Verallgemeinerung der Gefühle", S. 198.

[4] Ueber Verallgemeinerung der Gefühle, S. 197.

stellung, bezw. die Wortvorstellung reproducirt auch nach dem Ausfall der übrigen Associationsglieder das associativ angegliederte Gefühl. Hierbei sind Veränderungen mit dem Gefühle vor sich gegangen. Das Gefühl, das sich mit der Allgemeinvorstellung, bezw. Wortvorstellung einfindet, ist ein anderes, indem es eben an dem Verallgemeinerungsprocefs der Vorstellungen theilgenommen hat.

Dispositionspsychologisch ausgedrückt, stellt sich der angedeutete Sachverhalt nun allerdings etwas anders dar. Sagt man, eine Vorstellung *a* sei mit einem Gefühle associativ verknüpft, so kann das nichts anderes heifsen, als die betreffende Vorstellung fungirt als Gefühlsdispositions-Erreger. Bildet die Vorstellung *a* mit den gefühlsfreien Vorstellungen *b* und *c* ein Associationsganzes, so ist die psychologische Voraussetzung des das Associationsganze begleitenden Gefühles immer die Vorstellung *a*, und weder *b* noch *c* können das Gefühl hervorbringen. Es ist also leicht verständlich, dafs an eine Allgemeinvorstellung, bezw. Wortvorstellung dann ein Gefühl gebunden erscheint, wenn durch dieselbe die concrete Vorstellung, die die intellectuelle Grundlage des Gefühles abgiebt, reproducirt wird. Dagegen gestaltet sich die Sachlage schwieriger, wenn sich zeigt, dafs an Allgemeinvorstellungen oder Wortvorstellungen Gefühle geknüpft sind, ohne dafs eine Reproduction von concreten, gefühlsbetonten Vorstellungen stattgefunden hat. Diese Erscheinung setzt offenbar voraus, dafs die betreffende Allgemeinvorstellung oder Wortvorstellung selbst Dispositionserreger geworden ist. Das ist aber wiederum nur in Folge einer vor sich gegangenen Veränderung der Gefühlsdispositionen möglich. Den Veränderungen, die sich auf Seite der Gefühlsdispositionen vollzogen haben, entspricht aber naturgemäfs auch eine Veränderung des Dispositionscorrelates, des Gefühles. Mithin ist die Veränderung, die das eine Allgemeinvorstellung oder Wortvorstellung begleitende Gefühl gegenüber dem an eine concrete Vorstellung gebundenen Gefühl aufweist, auch ohne Berufung auf eine Theilnahme an dem Verallgemeinerungsprocefs der Vorstellungen begreiflich. Die Frage ist also eigentlich nur die, wieso es kommt, dafs solche Veränderungen der Gefühlsdispositionen eintreten, auf Grund welcher Allgemeinvorstellungen und Wortvorstellungen zu Dispositionserregern gestaltet werden.

Ohne auf das Problem, das diese Frage in sich birgt, näher

einzugehen, sei nur darauf hingewiesen, daſs wohl aus der Fragestellung selbst zur Genüge hervorgeht, daſs es sich beim Problem der Verallgemeinerung der Gefühle ähnlich verhält, wie bei dem Problem der Gefühlsabstraction. Die Frage, ob es allgemeine Gefühle gebe, ist schon an sich verkehrt. Denn durch den Begriff der Allgemeinheit denken wir eine Mehrheit von Gegenständen, und damit etwas allgemein ist, muſs es einen Gegenstand haben, auf den es in der Weise der Erkenntniſs gerichtet ist. Die Anwendung des Begriffes der Allgemeinheit hat im Bereiche der Gefühle also nur insofern einen guten Sinn, als gefragt wird, welche Bewandtniſs es mit der von allgemeinen Vorstellungen und Wortvorstellungen ausgehenden Gefühlswirkung habe.

(Eingegangen am 20. October 1902.)

Der Tonvariator.

Von

L. William Stern.

(Mit 2 Fig.)

Der „Tonvariator“ ist ein Apparat, der, aus ganz speciellen psychologischen Versuchsabsichten hervorgegangen, in seiner nunmehrigen vervollkommneten Form geeignet ist, als akustischer Demonstrations- und Experimentalapparat sehr verschiedenen Zwecken zu dienen.

Der Apparat stellt vermittels angeblasener Flaschen eine „continuirliche Tonreihe“ dar, die (im Gegensatz zu den Stimmgabelreihen) in wirklicher Continuität durchlaufen werden kann; d. h. man kann den Ton während des Tönens in beliebigem Tempo mit gleichmäſsiger Geschwindigkeit erhöhen oder vertiefen und kann in jedem Augenblick ablesen, bei welcher Schwingungszahl man sich befindet; hierbei sind kleinste Tondifferenzen, Einzelschwingungen und ev. auch Bruchtheile von Schwingungen ohne Schwierigkeit einzustellen und zu controliren. Ferner hat der Ton (ebenfalls im Gegensatz zu den Stimmgabeln), solange er überhaupt tönt, constante Intensität. Endlich ermöglicht der Apparat, zwei (oder mehrere) Töne gleichzeitig zu erzeugen und den einen allmählich gegen den anderen zu verschieben.

Der erste Anfang des Apparats liegt schon ziemlich weit zurück; diese früheste Form ist im Jahre 1895 beschrieben worden.[1]

Seitdem habe ich mit wenigen Unterbrechungen an seiner Vervollkommnung gearbeitet, zuerst mit Herrn Mechaniker

[1] Die Wahrnehmung von Tonveränderungen. I. Mittheilung. *Zeitschr. f. Psychol.* 11, S. 4.

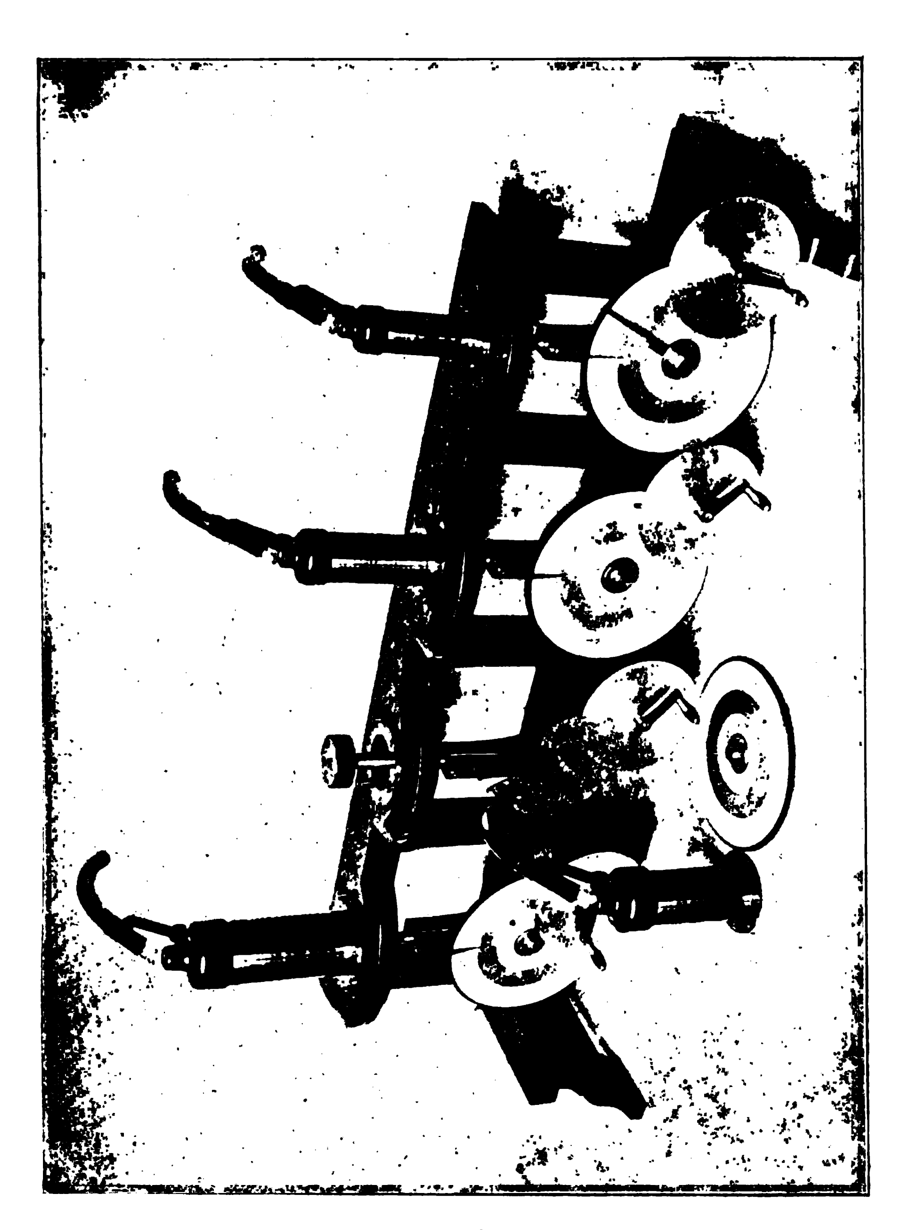


Fig. 1.
Tonvariator mit 4 Flaschen, deren jede 1 Octave Umfang hat.
(Bei der zweiten ist der eigentliche Flaschenkörper und das Ziffernblatt abgenommen, um die Construction sichtbar zu machen.)

OEHMKE in Berlin, in den letzten vier Jahren mit Herrn Mechaniker TIESSEN in Breslau. Zwei Zwischenstadien sind ebenfalls bereits beschrieben worden[1]; sie müssen nunmehr als veraltet gelten. —

Das Princip des Apparats besteht in Kürze darin, daſs eine Flasche von oben her gleichmäſsig angeblasen wird, indes der bewegliche Boden durch Kurbelung allmählich nach oben und unten bewegt werden kann.

Sendet man gegen die obere Oeffnung einer Flasche von einem Gebläse her durch einen schmalen Spalt einen gleichmäſsigen Luftstrom, so wird die in der Flasche enthaltene Luft bekanntlich in stehende Schwingungen versetzt, die einen sanften, aber nicht unkräftigen, beinahe obertonfreien Klang bewirken.[2] Wird die Luftsäule in der Flasche verkleinert, so werden die Wellen kürzer, der Ton höher, und umgekehrt. Man hatte bisher diese Thatsache benutzt, indem man durch Hineinträufeln von Wachs feste Flaschen abstimmte; aber hierdurch erhält man nur einen anderen, wiederum stabilen Ton. Dagegen werden beliebige Tonveränderungen sofort möglich, sobald man durch besondere Vorrichtungen die Luftsäule in ihrer Länge variabel macht.

Um dies zu können, benutzte ich von Anfang an Flaschen von cylindrischer Form mit ebenem Boden. Bei den alten Apparaten war dieser Boden mit einer Flüssigkeit (Wasser oder Quecksilber) bedeckt, welche von unten her durch Communication mit anderen Gefäſsen in ihrem Niveau gehoben und gesenkt werden konnte. An der Benutzung der Flüssigkeit hielt ich aus bald zu erwähnenden Gründen lange fest; dies führte zu endlosen Schwierigkeiten, da sie nicht nur die Bedienung des Apparats sehr unbequem machte, sondern auch durch Undichtig-

---

[1] Das erste von ihnen, das sich schon bei verschiedenen Versuchen bewährt hat: *Verhandl'g. d. physik. Gesellsch. zu Berlin*, 16. Jahrg. (4), S. 42. *Zeitschr. f. Psychol.* 21, S. 361. Psychol. der Veränderungsauffassung, S. 82. — Das andere: *Verhandl. d. deutschen otolog. Gesellsch. z. Breslau* 1901, S. 135.

[2] Die Benutzung angeblasener Flaschen zu akustischen Versuchen finden wir zum ersten Mal bei HELMHOLTZ erwähnt (Lehre von den Tonempfind., 4. Aufl., S. 103). In neuerer Zeit hat namentlich das Berliner Institut von STUMPF angeblasene Flaschen in weitem Umfang verwerthet. Herrn Prof. STUMPF hatte ich auch seinerzeit die erste Anregung zu verdanken, mich für die Zwecke der allmählichen Tonveränderung der Flaschen zu bedienen.

keit und durch Verdunsten eine dauernde Correctheit der Einstellungen und Ablesungen vereitelte. Der entscheidende Fortschritt bestand daher in dem Uebergang zu einem beweglichen Boden aus festem Material, der dem Apparat ein gänzlich anderes Gepräge gab.

Wie die Abbildungen zeigen, besteht nunmehr jede Flasche aus einem Messingcylinder *C*, dem eine aus Zinkgufs gedrehte, mit einem offenen Halse versehene Kappe *K* aufgelötet ist; die Kappe hat den Zweck, dem schwachwandigen Cylinder einen festen Halt zu geben, so dafs die Wände nicht mitschwingen können. Der Boden wird durch einen metallenen Kolben *Kb* gebildet, der sich vermittelst einer geölten Filzumhüllung *F* durchaus luftdicht dem Innern des Cylinders anschmiegt und leicht in ihm gleiten kann. Denken wir uns diesen Kolben an einem Gestänge befestigt, welches durch Kurbelung bewegt wird, so ist es klar, dafs man Hebung und Senkung des Kolbens in beliebiger Langsamkeit und damit Tonhöheänderungen von beliebiger Allmählichkeit und Feinheit zu erzeugen vermag.

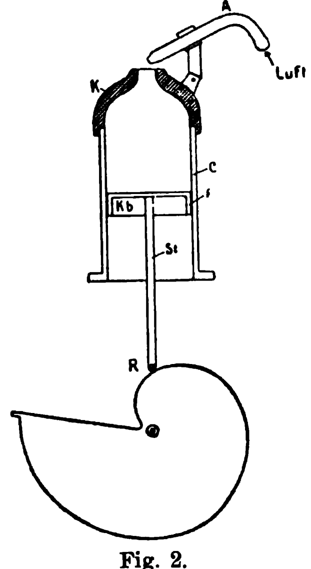


Fig. 2.
Schema der Construction des Tonvariators.

So könnte denn der ganze Apparat recht einfach sein, wenn nicht die Flaschen eine sehr peinliche physikalische Eigenschaft hätten: die Geschwindigkeit nämlich, mit der sich der Ton in ihnen ändert, ist eine ungleichförmige. Steht der Boden der Flasche tief, so dafs die tönende Luftsäule lang ist, so ändert sich der Ton langsam; steht der verschiebbare Boden sehr hoch und ist die Luftsäule kurz, so ändert sich der Ton aufserordentlich schnell.[1] Bedeutet eine Hebung des Bodens um einen Millimeter

[1] Zahlreiche Messungen zeigten, dafs die Beziehung zwischen Schwingungszahl n und Höhe der tönenden Luftsäule h auf die Formel gebracht werden kann $n = \sqrt{\frac{c}{h}}$, wo c eine Constante ist, die für jede Flasche empirisch bestimmt werden mufs; d. h. die Tonhöhe ist umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Lufthöhe. Auf mathe-

in den unteren Regionen einer Flasche etwa 1 Schwingung Tonerhöhung, so kann die gleiche Hebung in einer oberen Region derselben Flasche 20 Schwingungen bedeuten. Würden wir also den Boden mittelst Gestänges bewegen, so würde bei gleichmäſsiger Kurbelung die Tonerhöhung mit immer zunehmender Geschwindigkeit vor sich gehen, was eine ungeheure Störung, ja für viele Probleme geradezu eine Zerstörung der Versuche zur Folge haben würde.

So erhob sich die Aufgabe — es war die schwierigste, welche die Construction des Apparats überhaupt stellte — die Veränderungsgeschwindigkeit der Tonhöhe gleichmäſsig zu machen; dies war nur dadurch zu ermöglichen, daſs die Aufwärtsbewegung des Flaschenbodens mit stetig abnehmender Geschwindigkeit geschah, derart, daſs die Beschleunigung der Tonhöhenzunahme dadurch gerade compensirt wurde. Es galt also, eine gleichmäſsige Bewegung, z. B. eine Kurbelung, in eine ungleichförmige Bewegung von ganz bestimmter mathematischer Beschaffenheit zu verwandeln. Dies Problem war der Grund, daſs ich solange an Flüssigkeit zur Bildung der unteren Abgrenzung festhielt, da deren Steigungsgeschwindigkeit durch die Form des communicirenden Gefäſses beeinfluſst werden konnte.

Endlich gelang es, dieser Aufgabe auch ohne Flüssigkeit Herr zu werden; durch Benutzung einer „Steigcurve" wurde es möglich, einem Boden aus festem Material die geforderte ungleichförmige Bewegung zu verleihen.

Die Vorrichtung ist jetzt die folgende; an der Stange *St*, welche den verschiebbaren Kolben trägt, ist unten ein kleines Röllchen *R* angebracht, das mit einer Rinne auf dem Rand einer senkrecht stehenden massiven Metallscheibe läuft. Diese Scheibe hat die Gestalt einer Spirale, d. h. die Entfernung des Randes vom Drehpunkt nimmt stetig zu; in Folge dessen muſs das auf ihm laufende Röllchen, welches den Kolben trägt, je nach der Drehungsrichtung der Scheibe steigen oder sinken; es muſs schnell sinken, wenn der Curvenrand steil ansteigt, langsam, wenn er mäſsig ansteigt — kurz, durch eine zweckmäſsig gewählte Form der Spirale läſst sich jede gewünschte Geschwindig-

---

mathischem Wege hatte Helmholtz eine gleiche Gesetzmäſsigkeit für die Luftschwingungen in „Röhren mit offenen Enden" festgestellt. (*Crelle's Journal* 57.)

keitsänderung in der Hebung und Senkung des Kolbens bewerkstelligen.[1]

Für unseren Zweck ist es klar, daſs die Spirale in ihrem Anfang (dort, wo sie die kürzesten Radien hat) steil sein muſs, am Ende dagegen sehr flach. Denn der Anfang entspricht den tiefsten Stellungen des Kolbens, also der Gegend langsamster Tonänderung; diese muſs durch schnellere Bewegung compensirt werden; oben dagegen muſs der schnelleren Tonhöheänderung die langsamere Bewegung entsprechen.

Bestimmt man nun für eine Reihe von Kolbenhöhen die Tonhöhe empirisch und berechnet hieraus nach obiger Formel die Constante der Flasche, so ergiebt sich, daſs man für jede in der Flasche enthaltene Tonhöhe die dazu gehörige Kolbenstellung, d. h. den dazu gehörigen Radius der Spirale berechnen kann.

Nehmen wir einmal an, eine Flasche beginne bei tiefster Stellung des Kolbens mit dem Tone von 600 Schwingungen und die Kolbenstange sei so lang gemacht, daſs sie in diesem Moment auf dem tiefsten Punkt der Spirale steht; dieser tiefste Punkt habe den Radius 5 mm. Jetzt sei bestimmt worden: bis zum Tone 610 muſs der Kolben um 4 mm steigen, bis zum Tone 620 um weitere $3\,^1/_2$ mm; es gehören also zu diesen beiden Tönen die Radien $5 + 4 = 9$ mm und $5 + 4 + 3\,^1/_2 = 12\,^1/_2$ mm. Wird nun die Spirale so angefertigt, daſs zwischen den Radien 5, 9 und $12\,^1/_2$ jedesmal gleiche Winkel liegen (z. B. je 5^{0}), so bedeutet dies, daſs bei gleichmäſsiger Drehung der Spirale der Kolben in gleichen Zeitdifferenzen die drei Stellungen durchläuft, d. h. mit derselben Geschwindigkeit von Ton 600 zu 610 wie von 610 zu 620 führt. Mit anderen Worten: die geschilderte Construction der Spirale bewirkt gleichmäſsige Geschwindigkeit der Tonhöhenänderung.

Nun entspricht allerdings die mathematische Berechnung der Tonhöhenänderung in der Flasche nicht genau der wirklichen; die Flaschen sind ja eben (in Folge der Kappenwölbung und des Halsansatzes) keine reinen Cylinder. Die hierdurch gesetzten kleinen Abweichungen lassen sich aber auf empirischem Wege leicht constatiren und auf technischem (z. B. durch Feilen am Rande der Spirale) auf ein sehr geringes Maaſs herabdrücken, sodaſs im Groſsen und Ganzen das angestrebte Ziel — gleich-

[1] Hiermit scheint ein technisches Princip gegeben zu sein, das eine über unseren speciellen Zweck gehende Anwendungsmöglichkeit besitzt; es ist, ganz allgemein gefaſst, eine Vorrichtung, durch welche eine beliebige geforderte ungleichförmige Geschwindigkeit vermittels einer gleichförmigen Drehungsgeschwindigkeit herbeigeführt werden kann.

mäſsige Geschwindigkeit der Tonveränderung bei gleichmäſsiger Drehung der Scheibe — erreicht wird. —

Der Tonumfang der einzelnen Flasche beträgt gewöhnlich eine Octave; nur bei ganz groſsen Flaschen ist es bisher noch nicht gelungen, diese Tonbreite zu gewinnen. Die Schwierigkeit bei der Herstellung eines groſsen Umfanges liegt hauptsächlich darin, daſs die Stellung des Anblaserohres *A* in gewissem Maaſse abhängig ist von der Länge der tönenden Luftsäule; ist diese sehr kurz, so muſs das Röhrchen, damit der Ton gut und laut und ohne Blasegeräusch anspreche, zum Hals der Flasche eine viel nähere Stellung haben als wenn die Luftsäule sehr lang ist. Da nun das Röhrchen der einzelnen Flasche nicht beweglich sein darf, weil sonst alle Einstellungen illusorisch wären, so muſste durch Probiren für jede Flasche die optimale Stellung gefunden werden, d. h. diejenige, bei welcher die Flasche den gröſsten Umfang klaren und lauten Tönens hat; diesem Zweck dienen die Charniere, in denen die Anblaseröhrchen sitzen, die aber nach erfolgter Einstellung durch Lötung fixirt werden.

In ähnlicher Weise muſste durch Ausprobiren für jede Flasche die optimale Weite des Halses, Wölbung der Kappe und Form des Blasespalts ausfindig gemacht werden.

Die obere und untere Grenze, an die man überhaupt mit tönenden Flaschen heranreichen kann, ist bisher noch nicht festgestellt; die Versuche dauern noch fort. Für psychologische Zwecke sind ja diese Grenzen weniger wichtig als eine breite mittlere Sphäre; so kann man z. B. die Reihe von 100 Schwingungen (etwa *G* der groſsen Octave) bis 1600 Schwingungen (etwa g^3) mit Hülfe von vier Flaschen beherrschen. Sehr wünschenswerth ist es allerdings, die Flaschen sich theilweise überdecken zu lassen, damit zwei gleiche oder sehr nahe Töne gleichzeitig erzeugt werden können; so enthält der in der Abbildung 1 dargestellte Apparat die vier Flaschen 300—600, 400—800, 500—1000, 600—1200; er wird demnächst nach unten zu bis zu einer Tiefe von 100 Schwingungen, nach oben bis zu einer Höhe von 1600 ergänzt werden.

Selbstverständlich lassen sich je nach Wunsch innerhalb des überhaupt von Flaschen beherrschbaren Gebietes durch Auswahl der Flaschenweiten die Octaven beliebig abgrenzen. —

Die Ablesung und Einstellung der Tonhöhe. Auf derselben Axe, welche die spiralige Scheibe trägt, ist vor dieser

eine kreisrunde Papierscheibe angebracht, der ein metallener Theilkreis aufgesetzt ist, und die bei der Drehung an einem festen von oben her überragenden Zeiger vorbeistreift. Auf dieser Scheibe sind nun wie auf einem Zifferblatt die Schwingungszahlen und musikalischen Tonzeichen angebracht, und das Ganze ist so zur Spirale justirt, dafs in der Flasche immer der Ton erklingt, auf den der Zeiger zeigt.

Nehmen wir als Beispiel wieder die Flasche an, welche die Octave 600—1200, also 600 Schwingungen umfafst. Die Spiralscheibe sei so construirt, dafs sie, um den Kolben die nothwendige Strecke emporzuheben, eine Rotation von 300°, also fast eine volle Umdrehung durchlaufen mufs. Es ändert somit jeder Grad Winkeldrehung den Ton um zwei Schwingungen. Nun werden auf das Ziffernblatt von 5° zu 5° die Schwingungszahlen eingetragen: 600, 610, 620 u. s. w.; die dazwischen liegenden Schwingungszahlen lassen sich dann mit Hülfe der aufgetragenen Gradtheilung interpoliren. Man hat also bei dieser Flasche die Fähigkeit, jede einzelne Schwingungszahl innerhalb der Octave am Ziffernblatt sofort einzustellen und abzulesen.

Indes für viele psychologische Zwecke ist eine noch weit gröfsere Genauigkeit erwünscht; diese wird erreicht durch eine U e b e r t r a g u n g. Die Kurbel, vermittels derer die Steigscheibe gedreht wird, befindet sich nämlich nicht direct an der Axe dieser Scheibe, sondern, wie Fig. 1 zeigt, seitlich. Sie ist an einer besonderen Axe befestigt, welche eine kleine (auf der Figur nicht sichtbare) gezahnte Walze trägt; diese greift in eine grofse, auf der Hauptaxe befindliche gezahnte Scheibe ein. Die Walze besteht, um Geräusch zu vermeiden, aus Hartgummi. Die Uebertragung hat das Verhältnifs 1 : 8; es mufs also die Kurbel acht Drehungen machen, um eine Volldrehung der Hauptaxe zu bewirken. Nun trägt die Nebenaxe ebenfalls eine Gradtheilung, die sich an einem festen Zeiger vorbeibewegt; jede Gradverschiebung dieses Zifferblattes entspricht also einem achtel Grade des Hauptzifferblattes, die Feinheit der ablesbaren Abstufungen wird damit verachtfacht.

Ein Beispiel: Bei der Flasche 600—1200 bewirkte, wie wir oben sahen, eine Drehung der Hauptaxe um einen Grad eine Veränderung des Tones um zwei Schwingungen. Nehmen wir nun an, wir haben das Hauptzifferblatt auf den Ton 610 eingestellt. Drehen wir jetzt an der Kurbel, so dafs die daran befestigte seitliche Gradtheilung um 1° vorrückt, so ist die Haupt-

axe um $^1/_8{}^0$ weiter gerückt, der Ton um $^1/_4$ Schwingungen erhöht bezw. vertieft worden. Durch Verschiebung der Kurbel um je einen Grad würden also theoretisch innerhalb der Octave 600—1200 (etwa d^2-d^3) 2400 verschiedene Tonstufen, innerhalb des Halbtonintervalls e^2-f^2 174 verschiedene Tonstufen erzeugbar und ablesbar sein.

Diese Berechnung gilt allerdings nur für eine ideale technische Präcision, nämlich nur dann, wenn der Spiralenrand ohne jegliche höckerige Unebenheit gleichmäfsig ansteigt, und wenn jede noch so kleine Bewegung der Kurbel schon vom Kolben mitgemacht wird, also kein toter Gang existirt. Der letztere Fehler ist durch bestimmte Belastung des Kolbens und besondere Führung der Kolbenstange auf eine sehr geringe Gröfse zu reduciren. Wie grofs die wirkliche technische Präcision und damit die thatsächlich erreichte Abstufbarkeit des Tones an den gegenwärtig fertiggestellten Apparaten ist, vermochte ich nicht zu constatiren, da die eben vollendeten Apparate sofort nach aufserhalb geliefert wurden.

Diese aufserordentlich grofse Empfindlichkeit des Apparates hat nun allerdings auch die Folge, dafs seine absolute Stimmung auf die verschiedensten Einflüsse reagirt. Hat man eine Flasche abgestimmt und die Schwingungszahlen ins Ziffernblatt eingetragen, so gelten diese nur für eine gewisse mittlere Temperatur, und vor allen Dingen für ganz bestimmte Verhältnisse der zugeführten Luftmasse und des angewandten Luftdrucks. Selbst die ganz unberechenbare Individualität des Blasebalgs spricht mit, derart, dafs bei gleichem Manometerdruck und derselben Einstellung des Kolbens zwei verschiedene Bälge oft abweichende Töne liefern. Es wird daher die absolute Abstimmung des Apparats, sofern es sich um Präcisionsmessungen handelt, am Besten an Ort und Stelle, wo er gebraucht wird, vorgenommen; auch mufs sie öfters controlirt werden. Um kleine Veränderungen zu corrigiren, ist der Kolben durch eine an der Stange angebrachte Schraubenvorrichtung nach oben und unten zu verstellen, ohne dafs Axe und Zeigerscheibe gedreht werden müfsten.

Uebrigens ist die absolute Abstimmung ziemlich leicht, sobald man einige Stimmgabeln zur Verfügung hat. Wählen wir wieder Flasche 600—1200 als Beispiel, und nehmen wir an, dafs wir die Stimmgabel 600 besitzen. Diesen Ton legen wir zunächst fest, indem wir die Flasche gleichzeitig mit der Gabel ertönen lassen und die Kurbel solange drehen, bis die Schwebungen verschwinden. Eine solche Einstellung dauert $^1/_2$ Minute;

der Ton wird ins Zifferblatt direct unterhalb des Zeigers eingetragen.[1] Nun ist aber 600 auch in einer benachbarten Flasche enthalten (z. B. in Flasche 400—800); wir stellen auch diese auf 600 ein und kurbeln an der ersten Flasche ein wenig, so dafs deutliche Schwebungen entstehen. Diese sind mittels einer Fünftelsecunden-Uhr leicht zu zählen; nach wenigen Einstellungen hat man denjenigen Ort gefunden, an welchem sich fünf Schwebungen in der Secunde zählen lassen: wir haben also den Ton 605. Dieser wird ins Zifferblatt eingetragen, die zweite Flasche auf 605 gebracht, die erste wiederum um fünf Schwebungen verschoben, d. i. 610 u. s. w.

Bei der Regulirung des Luftstromes am Blasebalg und der Regulirwindlade achte man darauf, dafs der Ton durchaus gleichmäfsig ist und nicht, dem Rhythmus des Tretens entsprechend, kleine Höhe- und Stärkeschwankungen zeigt. Ferner mufs der Ueberdruck stark genug sein, um die Einschaltung weiterer Flaschen zu erlauben, ohne dafs dabei der Luftdruck der ersten Flasche verringert und damit deren Tonhöhe und Stärke variirt wird. Der Luftdruck ist an einem mitzuliefernden Manometer abzulesen.

Uebrigens hoffe ich in naher Zeit über eine neue Blasevorrichtung berichten zu können, welche dem Blasebalg vorzuziehen sein wird. —

Die Anwendungsmöglichkeiten des Apparats.

A. Zu Demonstrationszwecken. Der Tonvariator ist geeignet, zahlreiche Phänomene der physikalischen und psychologischen Akustik, deren Demonstration in Vorlesung, Unterricht und Uebungen erwünscht erscheint, in bequemer und anschaulicher Weise vorzuführen. Die einzelne Flasche ermöglicht Demonstration der Unterschiedsempfindlichkeit, da man beliebig kleine oder grofse Tonstufen in unmittelbarer Succession erzeugen kann. Benutzt man zwei Flaschen, so kann man alle Erscheinungen des Zusammenklingens dadurch besonders aufdringlich herstellen, dafs man den einen Ton festhält, den anderen langsam verschiebt. Selbst Ungeübten werden auf diese Weise Schwebungen, Differenztöne, Verschmelzungsgrade, Consonanz und Dissonanz sofort klar.

[1] Zum Zweck dieser Eintragung ist dem Apparat ein kleines Lineal beigegeben, das vermittels einer Schraube an der Axe befestigt werden kann. (S. Abb. 1, Zifferblatt der kleinsten Flasche.)

B. Zu Abstimmungszwecken. Will man die unbekannte Tonhöhe irgend eines Instruments (z. B. einer Pfeife), bestimmen, so läfst man es mit der entsprechenden Flasche des Tonvariators zusammen erklingen und dreht die Kurbel, bis die Schwebungen verschwinden; dann zeigt das Zifferblatt die gesuchte Tonhöhe an.[1]

C. Zu psychologischen Forschungszwecken. Die beiden Haupteigenschaften des Apparats — beliebige Herstellbarkeit und beliebig feine Variabilität von Tönen und Tonverbindungen — ermöglichen seine Anwendung bei dem gröfsten Theil derjenigen Untersuchungen, die sich auf Unterschieds- und Veränderungsempfindlichkeit, Tongedächtnifs, Differenztöne, Verschmelzungsgrade, Klangverwandtschaft, Intervallschätzung u. s. w. beziehen.[2] —

Der Apparat wird in zwei Formen angefertigt, einer Präcisionsform für wissenschaftlich-theoretische Zwecke und einer einfacheren. Der Hauptunterschied wird darin liegen, dafs der einfachen Form die Zahnradübertragung und damit die Einstellbarkeit der kleinsten und feinsten Differenzen fehlen wird. Es greift also die Kurbel direct an der Hauptachse an. Diese Form soll bestimmt sein für Demonstrationszwecke, nicht nur in der Psychologie, sondern auch in der Physik und Physiologie, ferner für practische Untersuchungen des Ohrenarztes (Feststellung von Toninseln und Lücken, Untersuchungen der Gehörreste bei Taubstummen u. s. w.).[3]

---

[1] Ob auf diese Weise der Tonvariator vielleicht für den Instrumentenbau nutzbar zu machen ist, mufs der Zukunft überlassen bleiben.

[2] Aufserdem sei noch darauf hingewiesen, dafs der Tonvariator in gewisser Beziehung vielleicht auch als „Zeitsinn"-Apparat dienen kann. Da er nämlich Schwebungen zu erzeugen und zu variiren vermag, so haben wir in ihm das Mittel, Successionsgeschwindigkeiten von Reizen in beliebiger Weise abzustufen.

[3] Nähere Auskunft über den Apparat ertheilt der Verfertiger, Herr Mechaniker F. Tiessen, Breslau, Schmiedebrücke 30.

(Eingegangen am 28. October 1902.)

Zur Abwehr einer Kritik des Herrn STORCH.

Von

Professor W. VON ZEHENDER,
Obermedicinalrath (Eutin).

Meine in den Bänden XX und XXIV (1899 und 1900) *dieser Zeitschrift* veröffentlichten beiden Abhandlungen über optische Täuschungen habe ich, mit Genehmigung der Herausgeber und des Verlegers, neuerdings als eine besondere Schrift erscheinen lassen. Diese besondere Schrift hat in dem Octoberheft des *Centralblattes für Nervenheilkunde und Psychologie* eine so ungewöhnlich abfällige Kritik erlitten, daſs ich den .Lesern der Zeitschrift, zugleich auch der Zeitschrift selbst, die meine Arbeit der Veröffentlichung werth geachtet hat, einige Worte der Abwehr schuldig zu sein glaube.

Der Verfasser dieser Kritik behauptet, die Erfahrung VOLKMANN's, auf welche sich meine Arbeit stützt:

> „die Diameter, welche parallel erscheinen, divergiren ohne Ausnahme nach oben"

lasse sich in anderer Form auch so ausdrücken:

> „daſs wirklich parallele Linien nach oben zu convergiren scheinen"

Die logische Richtigkeit dieser Umformung der Worte VOLKMANN's hat noch Niemand bestritten und wird vielleicht Niemand bestreiten, daſs sie aber realiter richtig sei, ist experimentell noch nie bewiesen worden, und kann überhaupt gar nicht experimentell bewiesen werden.

Mir scheint, die vorliegende Differenz beruht lediglich auf einem Wortstreit, und darauf näher einzugehen habe ich weder die Absicht noch auch die Neigung.

Also zur Sache!

Das Wort parallel bedeutet ein aus den Anfangsgründen der Geometrie hinreichend bekanntes Verhalten zweier Linien zu einander. — Zwei Linien kann man zwar sehen — das ist

gewiſs, aber ihr Verhalten zu einander kann man nicht — wenigstens nicht ohne Weiteres — sehen; dazu gehört noch eine Hülfsaction der Psyche. In dem besonderen hier zur Beurtheilung vorliegenden Falle ist von zwei vertical stehenden, geraden Parallellinien die Rede; um der geometrischen Definition zu genügen, genügt also der Nachweis, daſs ihre beiden oberen und ihre beiden unteren Endpunkte horizontalwärts gleich weit von einander abstehen. — Das ist nicht unmittelbar sichtbar; es muſs in jedem einzelnen Falle durch ein vergleichendes Gröſsenurtheil erst festgestellt werden. Man muſs mit der Netzhaut „gleichsam wie mit einem Cirkel" die beiden Distanzen nach einander messen und mit einander vergleichen. — Sind die beiden Linien sehr lang, dann wird man die Nothwendigkeit einer, vielleicht mehrmals zu wiederholenden Vergleichung nicht verkennen; man wird sicherheitshalber oft sogar wünschen die Hülfe eines Maaſsstabes in Anspruch nehmen zu dürfen. Sind dagegen die beiden Linien sehr kurz, dann vollzieht sich das Urtheil über das Resultat der Vergleichung, nach der von Helmholtz eingeführten Ausdrucksweise: durch einen „unbewuſsten Schluſs", der allerdings so rasch und so plötzlich erfolgt, daſs von einer Zwischenthätigkeit nichts mehr bemerkt werden kann.

Das Eigenthümliche der hier in Rede stehenden Täuschung besteht nun gerade darin, daſs die höher gelegene Distanz wirklicher Parallellinien immer, oder fast immer, gröſser geschätzt wird als die untere, obwohl in Wirklichkeit beide gleich groſs sind. Zwei Linien, die der geometrischen Definition schätzungsweise entsprechen, sind also in Wirklichkeit nicht parallel, sondern — wie es die in der Kritik so heftig getadelten Figuren ganz richtig angeben — nach oben divergent; das divergent Eingestellte erscheint parallel, und ebenso erscheint auch das parallel Eingestellte nach oben divergent. Wenn man bei Beginn des Volkmann'schen Versuches die beiden Diameter geometrisch richtig parallel einstellt (ohne den Beobachter davon zu unterrichten) und ihn nun auffordert den mobilen Diameter, seinem eigenen Auge entsprechend, genau parallel zum anderen Diameter einzustellen, dann wird er den mobilen Diameter gewiſs nicht convergent, sondern — ebenso wie bei jeder beliebigen anderen Anfangsstellung — in diejenige falsche Stellung bringen die seinem falschen Urtheil entspricht.[1]

[1] Vgl. hiermit die S. 49 (Bd. XX, S. 112) angegebene Versuchsmethode.

Diese falsche Stellung ist nach VOLKMANN's Untersuchungen „ohne Ausnahme nach oben divergirend", Der Parallelblinde (man verzeihe den ungebräuchlichen Ausdruck) ist ebenso unfähig über Parallelität ein richtiges Urtheil abzugeben wie der Farbenblinde über die Farbe, und nach VOLKMANN ist allgemeinhin jedes Auge physiologisch ein wenig parallelblind.

Aus den in meiner Abhandlung S. 34 u. f. (Bd. XX, S. 98 u. f.) numerisch geordneten Uebersichtstabellen ergiebt sich (wenn die Richtigkeit dieser Beobachtungen nicht etwa angezweifelt wird), daſs spitze Winkel deren Oeffnung horizontalwärts gerichtet ist, irrthümlich kleiner erscheinen als sie in Wirklichkeit sind oder sein sollten, und umgekehrt, wenn ihre Oeffnung nach oben gerichtet ist. Die Sinus der Winkel verhalten sich ebenso wie die ihnen zugehörigen Winkel. Will man also die Identität beider Täuschungen betonen, dann muſs man sagen:

Der Sinus eines horizontalwärts sich öffnenden spitzen Winkels ist scheinbar kleiner, der Cosinus desselben Winkels ist scheinbar gröſser als er sein würde, wenn seine wahre Winkelgröſse mathematisch richtig in Berechnung gebracht wird, oder gebracht werden kann. Die Sinus der nach oben sich öffnenden spitzen Winkel sind aber gerade diejenigen Distanzen, welche geschätzt und verglichen werden müssen, wenn man entscheiden will ob zwei verticalstehende gerade Linien parallel oder nicht-parallel sind, und die nur dann gleich groſs befunden werden könnten, wenn bei dem VOLKMANN'schen Versuch der „Kreuzungswinkel" beider Diameter von dem Beobachter auf Null (d. h. parallel) eingestellt wird.

Das Referat des Herrn STORCH richtet sich übrigens nicht allein gegen mich, sondern mit ganz besonderem Nachdruck auch noch gegen Herrn GEORGE M. STRATTON, der — seiner Meinung nach — die Unbesonnenheit begangen hat, meine Abhandlung zu loben, und zwar sehr zu loben. Da der Verfasser der deutschen Recension den betreffenden Satz aus der englischen Recension in seiner Kritik zweimal wiederholt, so darf mir wohl die Unbescheidenheit erlaubt sein, diesen Satz hier auch noch zum dritten Mal zu wiederholen. Herr GEORGE M. STRATTON soll von meiner Behandlung des Problems gesagt haben: „it is by far the most illuminating that has ever been given".

Literaturbericht.

E. B. Titchener. **Experimental Psychology. A Manual of Laboratory Practice. Vol. I: Qualitative Experiments.** Part 1: **Student's Manual**; Part 2: **Instructor's Manual.** New York and London, Macmillan, 1901. 214 u. 456 S.

Es ist ein eigenthümliches Unternehmen, das ich hier anzeigen und empfehlen möchte. Die experimentelle Psychologie erhält ihren Kohlrausch, „eine Anzahl klassischer Experimente", die sämmtlich im Laboratorium ausgeführt worden sind und werden können. Der Titchener ist dazu bestimmt, den Unterricht in der experimentellen Psychologie mit dem in der Physik und Chemie auf eine Stufe zu stellen. Jahrbücher können, wie der Verf. meint, über Methoden und Ergebnisse der experimentellen Psychologie orientiren, nicht jedoch über die Selbstbeobachtung. Ein Verständnifs der introspective method kommt entweder durch das Laboratorium oder überhaupt nicht zu Stande. Amerikanischen Verhältnissen entsprechend ist der ganze I. Band für die Benutzung im ersten Halbjahr des psychologischen Praktikums bestimmt.

Dieser erste Band bringt nur qualitative Untersuchungen im Gegensatz zu quantitativen, d. h. Feststellungen des Thatbestandes psychologischer Processe ohne Rücksicht auf die Messung ihrer quantitativen Merkmale. Der Verf. verhehlt sich nicht, dafs diese Scheidung eine künstliche ist, dafs beide Bestimmungen ebenso wie ihr Gegenstand zusammengehören. Doch hat er es in langjähriger Erfahrung nützlich gefunden, die psychophysischen und chronometrischen Methoden erst im zweiten Halbjahr seines Praktikums bearbeiten zu lassen. Ich habe trotzdem meine Bedenken gegen diese Trennung und glaube, dafs es vortheilhafter wäre nach Gegenständen zu scheiden, etwa die Psychologie der Sinne im ersten, die übrigen Gebiete der experimentellen Untersuchung im zweiten Bande zu bringen. Doch kann sich ja, wenn erst das Ganze vorliegen wird, jeder nach seinem Urtheil die Folge der durchzunehmenden Abschnitte einrichten.

Der erste Band zerfällt in 2 Theile, einen für den Studenten, einen für den Lehrer. Davon ist dieser mehr als doppelt so stark, wie jener. Abgesehen von der Einleitung und dem Schlufs entsprechen die einzelnen Capitel und Paragraphen beider Theile einander und ergänzen sich in dem Sinne, dafs der erste die experimentellen Anweisungen, die praktischen Vorschriften für den Studenten und die von ihm zu behandelnden Aufgaben, der zweite dagegen die wissenschaftliche Erörterung der einzelnen Probleme, die Theorie der Apparate und der Erscheinungen, die beobachtet

werden sollen, nebst eingehenden literarischen Nachweisen enthält. Ein einfaches Beispiel, die Tonverschmelzung, möge das Verhältnifs der beiden Theile zu einander erläutern. In dem Handbuch des Lehrers wird zuerst der Begriff dieses Phänomens nach Stumpf dargestellt, dann das Material, das zu den Versuchen dient, besprochen, die Methoden in ihrer Anwendung bei musikalischen und unmusikalischen Versuchspersonen, ebenso wie die Cautelen, die bei Anstellung der Experimente zu beachten sind, geschildert. Es folgt eine kurze Discussion der dabei hervortretenden Ergebnisse, und zum Schlufs werden weitere Fragen aufgeworfen und entsprechende Versuche angeführt, unter reichlichen Hinweisen auf die betreffende Literatur. Im ersten Theil dagegen beginnt die Darlegung mit einer Beschreibung der Hauptthatsachen der Tonverschmelzung. Sodann werden 5 Mundharmonikas, die zusammen drei Octaven umfassen, nach Beschaffenheit und Benutzung vorgeführt, darauf die zum Nachweis der Verschmelzungsgrade erforderlichen Experimente genau geschildert und die Behandlung der Ergebnisse entwickelt. Endlich sind Fragen, die z. Th. zu neuen Versuchen anregen, aufgestellt, wie z. B.: Wieviel Verschmelzungsgrade lassen sich innerhalb der Octave unterscheiden? Ist der Grad der Tonverschmelzung abhängig von der Intensität der Componenten? u. A.

Dies Beispiel mag genügen, um die praktische und wohlüberlegte Anlage des Werkes erkennbar zu machen. Eine eingehende Würdigung aller Einzelheiten würde zu weit führen. Es ist begreiflich, dafs nicht Alles in gleicher Weise befriedigt. Aber gründliche, sorgfältige Arbeit und nicht gewöhnliches didactisches Geschick macht sich überall auf das Vortheilhafteste bemerklich. Die deutschen psychologischen Institute werden vorläufig noch nicht viel mit diesem neuen Handbuch anfangen können. Wenn aber erst die Mediciner nicht nur die Psychiatrie, sondern auch die Psychologie als Prüfungsfach zugewiesen erhalten haben, wird ein psychologischer Kohlrausch sicherlich ein wirkliches und allgemeines Bedürfnifs sein. Einstweilen wird es jedoch auch bei uns gern gebraucht werden als vornehmstes Hülfsmittel in Einführungscursen und bei Vorlesungsdemonstrationen. In diesem Sinne sei es auch den deutschen Docenten und Studenten warm empfohlen. O. Külpe (Würzburg).

E. Abramowski. **De la loi de corrélation psycho-physiologique au point de vue de la théorie de la connaissance.** *Arch. de psychol. de la Suisse romande* **1** (3), S. 278—306. 1902.

Die etwas weitschweifige und im Wesentlichen nicht viel Neues bringende Arbeit von Abramowski gehört nicht zu den interessantesten der Sammlung, deren Werth vielmehr in der Mittheilung von Fällen und in Monographien einzelner Erscheinungen besteht. A. behandelt in fünf Abschnitten: den natürlichen Charakter der psychischen Erscheinungen; die Bedeutung der Selbstbeobachtung (introspection) bei der psychologischen Untersuchung; den Unterschied zwischen innerer und äufserer Erfahrung; die psychische Erscheinung und das Gesetz von der Krafterhaltung; den Begriff der Correlation und seine unterscheidenden Merkmale. Die Abhandlung ist schon polnisch in der *Przeglad Filozoficzny,* 1901, erschienen. — Recensionen über K. O. Beetz, Einführung in die moderne Psychologie I,

Toulouse-Marchand, Le Cerveau; J. V. Kries, Ueber die materiellen Grundlagen der Bewufstseinserscheinungen; Foucault, La psycho-physique; Vaschide-Vurpas, Psychologie du délire; H. Zbinden, Neurasthénie et Psychopathie; meist von den Herausgebern verfafst, beschliefsen das dritte Heft des ersten Bandes. Wir erinnern daran, dafs die *Archives* als Zeitschrift von vier einen Band ausmachenden Heften zu 12 Franken bei dem Genfer Verleger Eggimann, sowie beim Verlag dieser Zeitschrift abonnirt werden können. Platzhoff-Lejeune (Tour-de-Peilz).

F. Parkes Weber. **Internal Hydrocephalus in the Adult, with Remarks on the Aetiology of Hydrocephalus and its Occasional Association with other Abnormal Conditions of the Central Nervous System.** *Brain* 25 (97), 140—163. 1902.

Ein Beitrag zur Pathologie der Hydrocephalus internus der Erwachsenen. Weber hält für die häufigste Ursache circumscripte Entzündungen des Ependyms des Ventrikels. Er vergleiche dieselben mit den Entzündungen des Bauch- und Brustfells. Bezüglich der rein angioneurotischen Natur der Ergüsse spricht er sich sehr skeptisch aus. Schröder (Heidelberg).

Wilhelm His. **Beobachtungen zur Geschichte der Nasen- und Gaumenbildung beim menschlichen Embryo.** *Abhandlg. der math.-physik. Cl. der Kgl. Sächs. Gesellsch. der Wissensch.* 27 (3), S. 351—389. 1901.

Die später zu einem einheitlichen Raumsystem verbundenen Höhlungen des Mundes, des Rachens und der Nase gehen aus vier ursprünglich getrennten Anlagen hervor; von diesen sind die beiden Nasengruben und die Mundbucht mit dem ihr entstammenden oralen Theil der Hypophyse ectodermaler Herkunft. Der Kopfdarm dagegen, welchem das gesammte Zungengebiet, die Epiglottis und die Thyreoidea entstammt, ist entodermal und in frühen Stadien gegen die Mundbucht durch die epitheliale Rachenmembran abgeschlossen. Diese Membran zerreifst schon früh und nunmehr verbinden sich Mundbucht und Kopfdarm zu einem einheitlichen Hohlraum.

Die Entwickelung der Nasenhöhlen und des Gaumens geht folgendermaafsen vor sich. Die mesenchymatöse und epitheliale Bedeckung des Vorderhirnes, die sog. Stirnhaube, verdickt sich im Gebiet der flachen Riechplatten oder Grübchen, und zwar in Form eines quergestellten Wulstes, welche als „Schnauzenfalte" bezeichnet wird. Diese Falte wächst in Form von drei quer neben einander gelegenen Vorsprüngen aus, von denen der mediane als mittlerer, die beiden lateralen als seitliche Stirnfortsätze bezeichnet werden; zwischen mittlerem und je einem seitlichen Stirnfortsatz liegen die Nasengruben. Diese sind also jetzt medial und lateral von den Fortsätzen und cranial von deren gemeinsamer Wurzel dickwulstig umsäumt; nur unten besteht noch eine Lücke und diese ist durch Bildung des Gaumens zu schliefsen.

Das erfolgt nun dadurch, dafs die von beiden Seiten medianwärts wachsenden Oberkieferfortsätze zunächst mit den seitlichen Stirnfortsätzen und dann unter Bildung einer queren Brücke mit dem mittleren Stirnfortsatz verschmelzen. Jetzt sind zwei Nasenlöcher gebildet, welche durch den zur Nasenscheidewand umgewandelten mittleren Stirnfortsatz von einander

getrennt sind und gegen die Mundhöhle durch den von den Oberkieferfortsätzen gebildeten primitiven Gaumen abgeschlossen sind; man kann bereits äufsere Nasenlöcher und primitive Choanen unterscheiden. In der Folge betheiligen sich auch mittlerer und seitlicher Stirnfortsatz an der Bildung des Gaumens, indem die unteren Partien ihrer einander zugekehrten Ränder mit einander verwachsen.

Dorsal vom primitiven Gaumen entstehen nun als mediale Vorsprünge der Oberkieferfortsätze die Gaumenleisten, welche medianwärts wachsend in der Gaumennaht mit einander verschmelzen und so den primitiven Gaumen successive nach hinten verlängern. Von diesen Leisten sondert sich schon in früher Zeit die Alveolarleiste ab.

Die Bildung der Gaumennaht schreitet sehr langsam von vorn nach hinten fort; es ist nun höchst auffällig und für die Auffassung der Bildung des „Wolfsrachens“ von gröfstem Interesse, dafs in frühen Stadien die Zunge, zum grofsen Theil im Nasenraum liegend, gefunden wird. Ihre Spitze ragt zwischen Schädelbasis und Gaumen in den Nasenraum hinein. Erst später, wenn die Gaumennaht weitergebildet ist, wird die Zunge in den Mundraum zurückgezogen. Durch welchen Mechanismus das erfolgt ist nicht ganz klar, aber eine Beobachtung, betreffend asymmetrische Schiefstellungen von Zunge und Gaumen bei einem menschlichen Embryo und Angaben von Dursy über einen ähnlichen Befund an Schweineembryonen lassen vermuthen, dafs zuerst eine, dann die andere Zungenhälfte tiefer tritt, um in die definitive Lage im Mundraum zu gelangen.

Schon lange bevor diese letzteren Vorgänge sich abspielen und im Anschlufs an die Entwickelungsprocesse, welche His als Ineinanderschiebung der Kiemenbogen beschrieben hat, erscheint im Gebiet der ersten und zweiten Kiementasche jederseits eine trichterförmige Ausweitung des Mundraumes, welche in die Gegend der Ohranlage strebt. Später wächst diese Ausbuchtung in die Länge aus, engt sich ein und wird zur Tuba Eustachii und Paukenhöhle. H. Piper (Berlin).

M. Dide. **Agénésie bilatérale des lobes frontaux chez une femme ayant présenté un développement intellectuel à peu près normal.** *Revue neurol.* **9** (9), 446—462. 1901.

Die Section einer 60jährigen Frau aus nervös belasteter Familie ergab den überraschenden Befund, dafs beide Stirnhirnlappen in hohem Grade atrophisch waren. Das Gehirn wog 980 g. Die mikroskopische Untersuchung bewies, dafs kein erworbener Degenerationsprocefs, sondern eine angeborene Entwickelungshemmung zu Grunde lag. Dieser Nachweis war von Wichtigkeit, da die Frau 2 Jahre vor ihrem Tode und einmal vor 25 Jahren geisteskrank gewesen war. Sie hatte also mit verkümmertem Stirnhirn ein im übrigen etwa normales Geistesleben geführt. Der Fall beweist zur Evidenz, dafs im Stirnhirn nicht der Sitz der „höheren Associationscentren“ zu suchen ist, was bekanntlich von gewisser Seite immer noch behauptet wird. Kalmus (Lübeck).

W. McDougall. **Some New Observations in Support of Thomas Young's Theory of Light- and Colour-Vision. I—III.** *Mind* N. S. **10** (37), 52—97; (38), 210—245; (39), 347—382. 1901.

Auf Grund einer Reihe von neuen Beobachtungen unternimmt Verf. eine umfassende Nachprüfung der Young-Helmholtz'schen Theorie des Licht- und Farbensehens. Er beginnt diese Revision mit der Frage nach der Berechtigung der üblichen Annahme, daſs die Vorgänge im optischen Centrum der Groſshirnrinde durchaus parallel gehen den zugehörigen Vorgängen in den entsprechenden Netzhautstellen, daſs also z. B. jedesmal, wenn wir die deutliche Wahrnehmung eines hellen Nachbildes haben und dieses alsdann aus dem Bewuſstsein verschwindet oder in der Farbe sich ändert, zugleich auch die zugehörigen Vorgänge in der Netzhaut aufhören oder eine wesentliche Aenderung erleiden. Den Verf. nun führen seine Beobachtungen und Folgerungen zu einem anderen Ergebniſs. Er glaubt daſs, während der Netzhautvorgang auch für die Zeitdauer der Unsichtbar keit eines Theiles des Sehfeldes seinerseits unverändert fortdauert, die von ihr veranlaſste nervöse Erregung durch wettbewerbende Erregungen von einer anderen Netzhautstelle bezw. Sehfeldstelle her gehindert werden kann, diejenige Stelle der Hirnrinde zu erreichen, an deren Erregung das Bewuſstwerden geknüpft ist. So dauert beim Intermittiren der Nachbilder der Retinaproceſs fort, während nur der corticale Proceſs intermittirt. Und gerade an dieses corticale Intermittiren ist das Bewuſstwerden geknüpft. Ein constanter Lichtreiz bewirkt zwar constante chemische Processe in der Retina, der entsprechende Bewuſstseinsinhalt aber hält nicht lange nach, sondern verschwindet alsbald völlig, wenn nicht etwa Muskelreactionen die constante Wirkung jenes Lichtstrahles unterbrechen. — Alsdann legt sich der Verf. die Frage vor, ob, nachdem verschiedene Bilder auf correspondirenden Stellen der beiden Netzhäute in solcher Weise einander hemmen, auch ein Bild, das an einer Netzhautstelle entstanden ist, ein anderes Bild, das auf einer anderen Stelle eben dieser Netzhaut zu Stande gekommen, zu hemmen vermag, und beweist dies durch eigene Beobachtungen an directen Bildern wie an Nachbildern. — Danach unterzieht er Hering's Annahme eines Schwarz-erzeugenden Retinaprocesses einer ablehnenden Kritik und findet in den Erscheinungen des simultanen und des successiven Contrastes und der Induction hinreichende Beweise für die Young'sche Theorie, der auch Angriffe, wie etwa der Cattell's, daſs sie präevolutionär und präpsychologisch sei, nichts anhaben können, da sie sogar besser als die gegnerische den Anforderungen der gegenwärtigen Wissenschaft gerecht werde. Das zeigt er, ähnlich wie oben bei der bloſsen Lichtempfindung, jetzt in einer eingehenden Untersuchung des Farbensehens, besonders der bekannten Erscheinung, daſs eine Farbenempfindung, die mit dem einen Auge gewonnen, mit einer differirenden Farbenempfindung, die mit dem anderen Auge gewonnen, in Widerstreit geräth und zwar in der Weise, daſs entweder die beiden Farbtöne sich zu einer Mischfarbe vereinigen oder nur abwechselnd im Bewuſstsein vorhanden sind. Und so gut sich dieser binoculare Kampf differenter Farben auf dem Boden der Young'schen Farbentheorie erklären läſst, ebenso befriedigend erklärt diese den monocularen Kampf differenter Farben und die Er-

scheinungen des simultanen Farbencontrastes, der Farbeninduction, der Nachbilder bei farbigem Licht. Nach ausführlicher Besprechung der Nachbildertheorie wird die Frage nach dem sog. Sitz der Nachbilder berührt und die zusammengesetzte Natur der Gelbempfindung erörtert. Als das Ergebnifs seiner Beobachtungen und Ueberlegungen bezeichnet McDougall die Ueberzeugung, dafs es nicht eine einzige wichtige Thatsache auf dem ganzen Gebiete der Licht- und Farbenwahrnehmungen giebt, welche sich mit der Young'schen Theorie nicht vereinigen lasse, ja nicht geradezu ein Beweis ihrer Richtigkeit sei. M. Offner (München).

F. Schenk. **Einiges über binoculare Farbenmischung.** Marburg 1901.
A. Lohmann. **Ueber binoculare Farbenmischung.** Inaug.-Diss. Marburg 1902.

Die Frage ob binoculare Farbenmischung möglich ist, speciell ob sie nach den gleichen Gesetzen erfolgt wie die unoculare, ist insofern von ganz hervorragendem Interesse, als bei negativem Ausfall der Versuchsresultate, die den Farbenempfindungen zu Grunde liegenden Erregungsvorgänge sich sicherlich nur in der Netzhaut abspielen und mit einander combiniren können; gelingt dagegen die Mischung zweier farbiger Lichter dadurch, dafs man das eine mit dem einen, das andere mit dem anderen Auge betrachtet, so beweist dieses, dafs diese Erregungsresultante sich im Gehirn aus den Erregungscomponenten gebildet hat.

Die Hauptschwierigkeit, binoculare Farbenmischbarkeit experimentell zu beweisen, ist hauptsächlich darin gegeben, dafs bei unvollkommener Congruenz der beiden verschiedenfarbigen, je einem Auge zu bietenden Objecte stets Wettstreit der Sehfelder eintritt, so dafs bald die Farbe des einen, bald die des anderen prävalirt, bald eine scheckige Marmorirung des Objectes gesehen wird, niemals aber eine echte Farbenmischung empfunden wird. Und selbst wenn die verschiedenfarbigen Objecte vollständig congruent sind, versuchen viele vergeblich, dieselben mit einander vereinigt in tadelloser Mischfarbe zu sehen; jedenfalls gelingt es schwer, wenn man Objecte von einfachen Conturen, etwa zwei verschiedenfarbige Quadrate oder Kreise zur Deckung zu bringen sucht.

Mit fast regelmäfsigem Erfolg erhält man dagegen Farbenmischungen, wenn man zwei verschiedenfarbige congruente Objecte von sehr complicirten Conturen je mit einem Auge betrachtet. Bei solchen Objecten ist der Zwang, sie zu einem Bild zu combiniren, überaus grofs und fast bindend und es gelingt leicht festzustellen, dafs die binoculare Farbenmischung nach genau denselben Gesetzen erfolgt, wie sie bei unocularen Versuchen gefunden wurden: Complementärfarben mischen sich z. B. zu grau etc.

Objecte, welche sich zu solchen Versuchen vorzüglich eignen, sind verschiedenfarbige Briefmarken. Die Methode, sie zur Deckung zu bringen, kann man verschieden wählen: durch Betrachtung mit dem Stereoscop, durch Erzeugung von je zwei Doppelbildern mit Kalkspatkrystallen, von denen man je eines von der einen Marke mit einem der anderen zur Deckung bringt etc.

Gemäfs dem allgemeinen Gesetz, dafs ein Object, mit beiden Augen betrachtet, nicht heller erscheint als wenn es mit einem angesehen wird,

summiren sich die Helligkeiten der Objecte bei binocularer Farbenmischung nicht, sondern die Helligkeit der Mischung ist gleich dem arithmetischen Mittel der Helligkeiten der Componenten. Bei monocularer Farbenmischung erfolgt bekanntlich Summation der Helligkeiten.

Die Farbenmischungen sehen nicht immer gleich aus; sie sind zu verschiedenen Zeiten verschieden und können wechseln je nachdem, welche Partie der Netzhaut zur Beobachtung benutzt wird. Diese Differenzen beruhen auf den mit der Zeit wechselnden „Stimmungen" des Auges, auf seinem Adaptationszustand. Bei heller Beleuchtung sieht das dunkeladaptirte Auge die Farben weniger gesättigt als das helladaptirte. Bei dunkler Beleuchtung sieht umgekehrt das helladaptirte Auge die Farben weniger gesättigt und schwärzlicher als das dunkeladaptirte.

Eine letzte Schwierigkeit, Farbenmischungen binocular zu erzielen, besteht endlich darin, daſs viele Personen gewohnheitsmäſsig nur ein bestimmtes und stets dasselbe Auge benutzen. Wie oft dieser Fall vorkommt, hat Lohmann näher untersucht und die Besprechung seiner Resultate hat jetzt zu folgen.

Von 201 Personen (Jägerbataillon) gelang 61 die Mischung stets, 136 bevorzugten das eine oder das andere Auge, ohne dabei eigentlichen Wettstreit der Sehfelder zu zeigen. Bei 4 trat Wettstreit der Sehfelder ein. Die meisten bevorzugten das rechte Auge, ein Umstand, welcher in Anbetracht der meist beiderseits gleichen Sehschärfe wohl mit Recht auf Angewöhnung beim Schieſsen zurückgeführt werden darf. Interessant ist ferner, daſs bei 12 von den 19 Mann der Musikcapelle des Bataillons Wettstreit der Sehfelder auftrat; auch hier wird die Art, wie das Auge bei diesen Leuten gewöhnlich thätig ist, als Erklärung herangezogen. Daſs bei dem steten Umherirren zwischen Dirigenten, Notenblatt und Instrument, bald das rechte, bald das linke Auge bevorzugt wird, ist ein Moment, welches unter anderen Umständen zur Geltung kommend, Wettstreit der Sehfelder begünstigen muſs. H. Piper (Berlin).

Alfred Binet. **Un nouvel esthésiomètre.** *Année psychol.* 7, S. 231—239. 1901. — **Technique de l'esthésiomètre.** *Ebenda* S. 240—248.

B. giebt uns die Beschreibung und Abbildung eines von ihm construirten Aesthesiometers, der, soweit sich aus der Ferne beurtheilen läſst, zahlreiche Vortheile vor dem üblichen zu besitzen scheint. Seine Haupteigenthümlichkeit besteht darin, daſs jede Spitze für sich an einem Metallstück befestigt ist, welches an einem senkrecht zu haltenden Gestänge gleitet. Dies ermöglicht, daſs beide Spitzen beim Aufsetzen oder Fallenlassen stets mit gleichem Druck der Haut applicirt werden, ferner, daſs man an der Höhe der beiden Fallstücke sofort eine Controle hat, ob die Application auch wirklich gleichzeitig erfolgt ist.

Der zweite Artikel zeigt, daſs es beim Aesthesiometriren unvortheilhaft ist, in kleinsten Abstufungen vorwärtsschreitend die Schwelle zu suchen, daſs vielmehr eine unregelmäſsige Abwechslung von gröſseren und kleineren Reizen allein zu sicheren Resultaten führt.

W. Stern (Breslau).

E. Claparède. **Avons-nous des sensations spécifiques de position des membres?** *Année psychol.* 7, S. 249—263. 1901.

Der Artikel ist im Wesentlichen eine Polemik gegen Bonnier und dessen Werk „l'orientation". C. bekämpft die Existenz specifischer „Lageempfindungen"; unser Bewufstsein von der Lage der Glieder beruhe darauf, dafs Muskelempfindungen mit Hülfe von Gesichtsvorstellungen gedeutet werden. Dagegen will C. gegen B. die Existenz eigener Bewegungsempfindungen anerkannt wissen. W. Stern (Breslau).

1. B. Baginsky. **Zur Frage über die Zahl der Bogengänge bei japanischen Tanzmäusen.** *Centralbl. f. Physiol.* **16** (1). 1902.
2. Bernhard Rawitz. **Noch einmal die Bogengangfrage bei japanischen Tanzmäusen.** *Centralbl. f. Physiol.* **16** (2). 1902.
3. G. Alexander u. A. Kreidl. **Die Labyrinthanomalien japanischer Tanzmäuse.** *Centralbl. f. Physiol.* **16** (2). 1902.

1. Eine unter Leitung des Autors hergestellte Reconstruction vom Labyrinth einer Tanzmaus bestätigt völlig die Befunde von Panse, Alexander und Kreidl, nach welchen drei normal gebildete Bogengänge bei diesen Thieren vorhanden sind. Dieses Resultat steht in schroffem Gegensatz zu den Angaben von Rawitz, welcher behauptet, zwei, in einer späteren Mittheilung nur einen Bogengang jederseits verkrüppelt gefunden zu haben. Die von Rawitz angewandte Methodik wird für mangelhaft und unzureichend erklärt.

2. In Erwiderung auf die Mittheilung Baginsky's wird bemängelt, dafs B. keine Beobachtungen über die Bewegungen und das Orientirungsvermögen der von ihm anatomisch untersuchten Tanzmaus angestellt hat, resp. mittheilt. Nicht das Tanzen, sondern die Unfähigkeit der Tanzmäuse, sich in einer oder zwei bestimmten Richtungen des Raumes zu orientiren und correct zu bewegen, findet seine Erklärung in der Verkrüppelung bestimmter Bogengangpaare. Diese Orientirungsunfähigkeit aber ist bei verschiedenen Thieren in sehr verschiedenem Grade ausgeprägt und in Folge dessen ist das Vorkommen sehr wenig degenerirter oder normaler Bogengangsysteme wohl möglich. Es ist anzunehmen, dafs die von B. untersuchte Maus bezüglich ihres Raumsinnes normal war, anderenfalls wären sicher Bogenganganomalien zu finden gewesen.

3. Die Autoren nehmen den gleichen Standpunkt wie Baginsky ein, indem sie angeben, die Bogengänge der von ihnen untersuchten Tanzmäuse seien stets trotz hochgradiger Orientirungsstörungen normal gefunden worden; nur die Structur der Nervenendapparate und der Vestibularganglien zeigte degenerative Veränderungen. H. Piper (Berlin).

G. Alexander und A. Kreidl. **Anatomisch-physiologische Studien über das Ohrlabyrinth der Tanzmaus.** II. und III. Mittheilung. *Pflüger's Archiv* **88**, 509—574. 1902.

Die anatomische Untersuchung des Ohrlabyrinthes der früher (*Pflüger's Archiv* 82) physiologisch beschriebenen Tanzmäuse ergab Folgendes: 1. Das knöcherne und das häutige Labyrinth waren normal; der Utriculus mit seiner Macula, die Bogengänge mit Ampullen und Cristae

acusticae zeigten keine Abweichungen von der Norm. 2. Dagegen wiesen die Macula sacculi und die Papilla basilaris cochleae hochgradige Veränderungen derart auf, daſs die Sinneszellen (Haarzellen und Corti'sche Pfeiler) nach Zahl und Beschaffenheit auffällig reducirt erschienen. 3. Im VIII. Hirnnerven war die Zahl der Nervenfasern erheblich vermindert, das Ganglion spirale und vestibulare waren atrophisch, geschrumpft, die Zahl der Ganglienzellen viel geringer, als in der Norm.

Der Destruction der Papilla basilaris, der hochgradigen Verdünnung des Ramus inferior des 8. Hirnnerven und dem Schwund des Ganglion spirale entspricht die Taubheit der Tanzmäuse: sie reagiren auf keine Schalleindrücke. Die Veränderungen an der Macula sacculi, die Verdünnung des oberen und mittleren Acusticusastes und der Schwund beider Vestibularnerven erklären folgende physiologische Beobachtungen: Die Tanzmäuse erhalten nur unvollkommen ihr Körpergleichgewicht, sie zeigen keinen Drehschwindel und verhalten sich bei galvanischer Querdurchströmung des Kopfes wie normale Thiere (wie Menschen mit angeborener Taubstummheit).

Demnach kommen die Autoren zu der Auffassung, daſs der Schwund der Nervenzellen des Ganglion spirale und vestibulare als primäre pathologische Affection anzunehmen sei. Sie theilen die physiologische Aufgabe eines Nerven in eine functionelle und eine nutritive. Beim Schneckennerv der Tanzmaus ist die Atrophie eine so hochgradige, daſs seine functionelle Wirksamkeit erloschen ist (Taubheit), ebenso wie seine nutritive (Degeneration seines Endorganes). An den Vestibularnerven ist die Atrophie wesentlich geringer: in ihren functionellen Componenten sind sie ziemlich hochgradig geschädigt (mangelndes Balancirvermögen, kein Drehschwindel etc.), in den nutritiven dagegen sind sie normal (normale Beschaffenheit der Bogengänge etc.).

Ein anatomisches Substrat für die Auslösung der Tanzbewegungen, wenn man sie als Zwangsbewegungen auffaſst, ist in den Anomalien des Labyrinthes nach Ansicht der Autoren nicht zu finden. Faſst man die Bewegungen dagegen als willkürliche auf, so erscheinen sie als Folge des Ausbleibens von centralgeleiteten Impulsen vom Labyrinth aus, also begründet durch den Ausfall von Hemmungen.

Hervorzuheben ist, daſs die Autoren bezüglich der anatomischen Befunde im Widerspruch mit Rawitz stehen, welcher Verkümmerung der knöchernen und häutigen Theile, wie auch des Sinnesepithels an den Bogengängen von Tanzmäusen fand; den physiologischen Beobachtungen steht die Angabe Cyons gegenüber, daſs ein Mangel des Gleichgewichtsvermögens nicht besteht.

An Tanzmausjungen stellten die Autoren fest, 1. daſs dieselben nie im Stande sind, geradlinige Bewegungen auszuführen, sondern sich stets in rechts- oder linksgekrümmten Bahnen bewegen, 2. daſs das Balancirvermögen den Thieren von vornherein fehlt. Anatomische Untersuchungen über das Labyrinth von Tanzmausjungen und dessen embryologische Entwickelung werden in Aussicht gestellt. H. Piper (Berlin).

J. King. **Professor Fullerton's Doctrine of Space.** *Disc. Philos. Review* **11** (3). 287—298. 1902.

K. unterzieht die Fullerton'sche Raumtheorie einer Kritik, deren Hauptinhalt ist: dafs die Scheidung zwischen einem nicht unendlich theilbaren Anschauungsraum und einem unendlich theilbaren realen Raum unmöglich sei, und dafs die von Fullerton vorgebrachten Bedenken gegen die unendliche Theilbarkeit auf einer Verkennung ihrer Beziehung zum Begriff der Stetigkeit beruhen. W. Stern (Breslau).

Heine. **Ueber Orthostereoskopie.** *Gräfe's Archiv für Ophthalmologie,* **53** (2), S. 306—315. 1901.

Den Grund, warum solche stereoskopische Aufnahmen den dem Original am meisten entsprechenden („natürlichsten") Eindruck machen, welche aus einer Entfernung von 42 cm in natürlicher Gröfse mit einer unter der normalen Pupillardistanz von 60 bis 65 mm bleibenden Distanz der Objective von 47 cm gemacht sind, sieht Verf., abweichend von Elschnig's Ausführungen über den nämlichen Gegenstand, vor Allem darin, dafs wir bei Benutzung der üblichen Prismenstereoskope eine der Wirklichkeit nicht entsprechende Entfernungsvorstellung vom Gegenstand bekommen. Er nimmt an, dafs wir „die gegensätzlichen Breitenwerthe beider stereoskopischer Halbbilder, welche uns die Tiefenvorstellung ermöglichen, um so gründlicher und besser ausnutzen, je weiter entfernt wir uns den Körper vorstellen", und zeigt, dafs eine stereophotographische Aufnahme eines Gegenstandes in natürlicher Gröfse unter Nachahmung der normalen Pupillardistanz in der That den Gegenstand in richtiger Plastik erscheinen läfst, sobald seine Halbbilder mit derselben Convergenz der Gesichtslinien in derselben Entfernung zum Sammelbild vereinigt werden, wie wenn der Gegenstand selbst binocular gesehen würde. Vergröfsernde Stereophotographien und ebenso solche in natürlicher Gröfse sind daher aufzunehmen unter einem Convergenzwinkel von 11°, die Wiedervereinigung der Halbbilder hat in 34 cm Entfernung von der Nasenwurzel stattzufinden, wobei die Gesichtslinien normalerweise wieder eine Convergenz von 11° aufweisen. Verkleinernde Aufnahmen sind ebenfalls unter einer Convergenz von 11° zu machen, vorausgesetzt, dafs die Wiedervereinigung der Halbbilder in 34 cm Entfernung erfolgen kann. Nur wenn die Bildervereinigung in gröfserer Entfernung geschieht, ist die Aufnahme unter kleinerer Convergenz vorzunehmen. Dürr (Leipzig).

Otfried Förster. **Untersuchungen über das Localisationsvermögen bei Sensibilitätsstörungen. Ein Beitrag zur Psychophysiologie der Raumvorstellung.** *Monatsschrift f. Psychiatrie u. Neurol.* **9** (1), 31—144. 1901.

F. prüfte bei zahlreichen Nervenkranken an Orten gestörter Hautempfindung die Fähigkeit der Localisation. Er bediente sich der Volkmann'schen Methode, indem er eine Hautstelle bei Augenschlufs der Versuchsperson mit einem Wattestäbchen berührte, sich von dem Eintritt einer deutlichen Wahrnehmung überzeugte und unmittelbar danach den berührten Punkt unter Controle des Gesichtssinns bezeichnen liefs. Nach etwa 10 folgenden Berührungen trat eine Erholungspause von 1—2 Minuten

ein. Die Reizstelle wechselte nach jedem einzelnen Versuche. Als Maafsstab für das Localisationsvermögen diente der durchschnittliche Fehler, berechnet aus der Distanz zwischen dem berührten und angezeigten Punkte.

Die Correctheit der Versuchsanordnung, die Gründlichkeit der Beobachtungen und die Sachlichkeit der Schlufsfolgerungen verrathen WERNICKE'sche Schule.

Die erste Gruppe von Versuchen erstreckt sich auf 10 Krankheitsfälle, die insgesammt Störungen der Hautsensibilität bei intacter Bewegungsempfindlichkeit aufweisen. So verschieden Grad und Oertlichkeit der Anästhesie, ob diese organisch oder functionell bedingt, centralen oder peripheren Ursprungs ist: in keinem Falle ist das Localisationsvermögen geschädigt.

Schon dies Ergebnifs ist bedeutungsvoll, da bisher in neurologischen Kreisen die Ansicht verbreitet war, dafs eine Schädigung des tactilen Localisationsvermögens mit Störungen der Hautempfindung in untrennbarem Zusammenhange stände, ja dafs jene als der feinste Ausdruck dieser Störungen anzusehen sei. F.'s Untersuchungen bestätigen die alte LEYDEN'sche Auffassung.

Die zweite Gruppe umfafst 9 Kranke, darunter 6 Fälle von Tabes dorsalis: Das Localisationsvermögen ist durchgehends gestört bei intacter oder mehr oder weniger geschädigter Hautsensibilität. Im Gegensatz zur ersten Gruppe haben alle diese Fälle eine Störung der Bewegungsempfindungen gemeinsam.

Dies Abhängigkeitsverhältnifs von Localisation und Bewegungsempfindung steht im Einklang mit der empiristischen Theorie der Raumauffassung. Zwei Beobachtungen an früh erworbenen Lähmungen, die mit mangelhafter Localisationsfähigkeit einhergingen, sprechen im gleichen Sinne. Fälle frischer Störung der Bewegungsempfindung lassen dagegen keine Schädigung des Localisationsvermögens erwarten, da sich das associative Gefüge zwischen Berührungs- und Bewegungsempfindung erst allmählich lockert.

Neben der Bewegungsempfindung kommt die optische Componente bei der Bildung der tactilen Localzeichen in Betracht; sie spielt nach F. beim neugeborenen Kinde wahrscheinlich die Hauptrolle. Auch für den Gesichtssinn, hofft Verf., wird sich durch die Pathologie eine Bestätigung für die genetische Raumsinnauffassung gewinnen lassen.

KALMUS (Lübeck).

C. R. SQUIRE. **A Genetic Study of Rhythm.** *Am. Journ. of Psychol.* 12 (4), 492–589. 1901.

Die Genesis des Rhythmusbewufstseins will Verf. untersuchen nicht in einer historischen Erörterung vom Ursprung und den Bedingungen desselben sondern durch eine psychologische Analyse, welche in dem allgemeinen Begriff „Rhythmusbewufstsein“ verschiedene Arten rhythmischer Auffassung von verschiedener Complication und Vollkommenheit zu unterscheiden lehrt. Es handelt sich vor Allem um motorischen Rhythmus, besonders um rhythmisches Sprechen. Mifs SQUIRE läfst nämlich eine Anzahl deutscher und amerikanischer Schulkinder eine Anzahl gleicher Silben, die in gleichen Abständen auf einer rotirenden Trommel aufgeschrieben

sind, laut ablesen. Die Kinder lesen entweder nach eigenem Belieben (erste Versuchsreihe) oder sie erhalten den Auftrag, einzelne Silben zu betonen (zweite Versuchsreihe). Jede Versuchsreihe wird wieder insofern nach zwei Methoden ausgeführt als der Experimentator einmal ohne besondere Hülfsmittel die einzelnen ausgesprochenen Silben auf ihre Intensität, Qualität, Dauer und die Pausen zwischen den Silben auf ihre Länge vergleicht, und als im zweiten Fall die Intensitäts-, Qualitäts- und Zeitverhältnisse objectiv durch Anwendung eines ROUSSELOT'schen Mikrophons registrirt werden.

Für die zweigliedrigen Rhythmen gebraucht nun Verf., je nachdem beide Silben gleichmäſsig betont sind, oder die erste oder die zweite Silbe den Accent hat, die Bezeichnungen Spondäus, Trochäus und Jambus. Die dreigliedrigen unterscheidet sie, je nachdem die erste, zweite oder dritte Silbe betont ist, als Daktylus, Amphibrach und Anapäst. Als Rhythmus bezeichnet Miſs SQUIRE aber auch eine Form der Zusammenordnung der Silben, bei welcher gar keine Gruppenbildung mehr zu constatiren ist, die Aufeinanderfolge gleicher, gleichbetonter, gleichlanger Silben in gleichen Zeitabständen. Diesen „Urrhythmus" betrachtet sie als die primitivste Form des Rhythmus und auf sein Vorhandensein gründet sie die Behauptung, daſs es einen Rhythmus ohne ästhetische Wirkung gebe. Als zweite Stufe in der Entwickelung der rhythmischen Auffassung ergiebt sich sodann die Bildung von Spondäen. Dreigliedrige Rhythmen ohne Accent kommen ohne objective Veranlassung zu derartiger Gliederung in den mitgetheilten Versuchen nicht vor. Unter den durch Accent ausgezeichneten Rhythmen findet Verf. den Trochäus und Daktylus ursprünglicher als Jambus und Anapäst, weil jene in der ersten Versuchsreihe häufiger vorkommen und in der zweiten nicht so oft verfehlt werden als diese. Auſserdem macht sie für ihre Ansicht eine Thatsache geltend, die sie als Inversion bezeichnet. Sie findet nämlich, während für gewöhnlich in der betonten Silbe intensive, temporale und häufig auch qualitative Eigenart sich vereinigen, besonders in den Fällen, wo die Kinder anapästische Rhythmen sprechen sollen, eine Neigung, den intensiven und den temporalen Accent zu trennen, um den Anapäst dem Daktylus zu nähern. Als späteste, wenn überhaupt vorkommende Form dreigliedriger Rhythmen bezeichnet sie den Amphibrach.

Der Accent wird beschrieben als ein in seinen Hauptformen intensiver und temporaler, als Verstärkung oder Verlängerung einer Silbe. Der qualitative Accent kann nach den Ergebnissen einer eigens zu seiner Untersuchung angestellten Versuchsreihe, in welcher Erwachsene sensorischen Rhythmus beobachten, in einer Erhöhung oder in einer Vertiefung des Tons bestehen. Die qualitative Eigenart der betonten Silbe, die beim rhythmischen Sprechen häufig eine Folge der Intensitätsverstärkung ist, soll daher überhaupt kein wesentliches Merkmal der Rhythmen sein, in denen sie vorkommt, sondern nur einen intensiven Accent verstärken oder ersetzen.

In einigen Versuchen richtet Verf. ihre Aufmerksamkeit besonders auf den Zusammenhang der Gliederung rhythmischen Sprechens mit den Perioden der Athmung. Sie findet theils ein Zusammenfallen je einer Respirationsperiode mit je einer Silbengruppe, theils eine Ausdehnung der

Expirationszeit über mehrere Gruppen. Im ersteren Fall ist die normale Höhe der Athemcurve gesteigert, im letzteren verringert. Die Uebereinstimmung der in diesem letzteren Fall gewonnenen Curve mit einer solchen, wie sie den Zustand gespanntester Aufmerksamkeit charakterisirt, und die Beobachtung einer in demselben Fall besonders vollkommenen Rhythmisirung veranlaſst Verf., die Ursache des Rhythmisirens in einem „psychischen Factor" zu suchen, der Athmung und Sprechrhythmus gleichzeitig beeinfluſst. Dieser psychische Factor wird gelegentlich näher bestimmt als ein Zustand lustvollen Interesses. Die beiden verschiedenen Athmungscurven erscheinen dann als Symptome eines Functionirens der Aufmerksamkeit, wie es abgestufter Vollkommenheit der rhythmischen Leistung zu Grunde liegend gedacht werden kann.

Auſser einer Anzahl mehr untergeordneter Probleme wie der Frage nach dem Einfluſs der Begleitung auf das Tempo rhythmischer Thätigkeit oder derjenigen nach dem Zusammenhang rhythmischen Sprechens mit anderweitigen rhythmischen Bewegungen wird ferner erörtert, wodurch sich nun eigentlich rhythmische Auffassung von gewöhnlicher Wahrnehmung successiver Eindrücke unterscheide. Aber diese Frage findet nicht die phänomenologische Beantwortung, die wir umsomehr erwarten dürften, als Verf. den Begriff Rhythmus ungewöhnlich erweitert und schon die Wahrnehmung gleicher, in gleichen Pausen auf einander folgender Eindrücke dem Rhythmusbewuſstsein zurechnet. Wir erfahren nur, daſs Rhythmus ausschlieſslich im Gebiet der Gehörs- und Bewegungsempfindungen zu Stande kommt. Im Uebrigen müssen wir uns damit begnügen, daſs uns die objectiven und subjectiven Bedingungen aufgezählt werden, unter denen Rhythmus allein möglich wird.

Auch die Theorie des Rhythmusgefühls, das nur gelegentlich zum „wahrgenommenen Rhythmus" hinzutreten soll, ist nicht sehr befriedigend. Zwar die merkwürdige Polemik gegen Wundt, dessen Ansicht auf Seite 583 richtig mitgetheilt ist, und von dem kurz darauf (S. 589) eine Lehre, die er nie aufgestellt hat, mit eben jener, seiner eigenen Theorie kritisirt wird, kann nur auf einem lapsus calami beruhen. Aber ganz und gar unklar bleibt gegenüber dem Versuch von Lipps und Groos, das Rhythmusgefühl durch Berufung auf den associativen Factor zu erklären, die kritische Bemerkung, daraus lasse sich die Stärke, welche das Rhythmusgefühl in gewissen Fällen zeige, nicht begreifen. Als ob jedes aus sinnlicher Wahrnehmung entspringende Gefühl jedes aus einer noch so groſsen Summe wirkungsvoller reproducirter Vorstellungen hervorgehende Gefühl an Stärke überträfe! Und als ob die Ausbreitung rhythmischer Thätigkeit, wie sie etwa in der Begleitung eines sensorischen durch motorischen Rhythmus die besondere Intensität des Rhythmusgefühls erklären soll, in dem Begriff des associativen Factors nicht mit enthalten wäre! Die abschlieſsende Bemerkung endlich, daſs das Rhythmusgefühl nicht nur der Summe der Partialgefühle entspreche, wie sie durch die den Rhythmus bildenden Sinneseindrücke ausgelöst werden, sondern daſs ihm ein aus der rhythmischen Verbindung der Eindrücke resultirendes Gesammtgefühl wesentlich sei, ist ein längst geläufiger Ausdruck der Thatsachen, der aber eine Erklärung derselben noch nicht im geringsten in sich schlieſst. Dürr (Leipzig).

E. B. Titchener. **Fluctuation of the Attention to Musical Tones.** *Am. Journ. of Psychol.* 12 (4), 595. 1901.

Verf. bestätigt die Behauptung von Heinrich, dafs bei Tönen keine subjectiv bedingten Intensitätsschwankungen zu beobachten seien, auf Grund von Versuchen mit reinen Tönen, nachdem Heinrich das entgegengesetzte Ergebnifs einer früheren, unter des Verf. Leitung ausgeführten Untersuchung von Cook durch die Annahme mitwirkender kaum merklicher Geräusche erklärt hat. Dürr (Leipzig).

Ch. Féré. **Les variations de l'excitabilité dans la fatigue.** *Année psychol.* 7, S. 69—81. 1901.

— **Etude expérimentale de l'influence des excitations agréables et des excitations désagréables sur le travail.** *Ebenda* S. 82—129.

— **Travail alternatif des deux mains.** *Ebenda* S. 130—142.

— **Excitabilité comparée des deux hémisphères cérébraux chez l'homme.** *Ebenda* S. 143—160.

Die vier Untersuchungen F.'s sind sämmtlich mit Hülfe des Ergographen angestellt; obige Publicationen stellen das erarbeitete Rohmaterial an Tabellen und Ergogrammen zusammen; eine ausführlichere Inhaltsangabe ist daher ausgeschlossen. Die erste Versuchsreihe zeigt, wie eine scheinbar schon zur Erschöpfung gelangte Muskelleistung durch plötzlich applicirte Sinnesreize verschiedener Art einen neuen Antrieb erhält. In der zweiten Untersuchung werden die Arbeitsleistungen verglichen, welche unter der Einwirkung gar keiner Reize, angenehmer Reize und unangenehmer Reize erfolgen; angenehme Gerüche und Temperaturerhöhungen der Umgebung verstärkten im Allgemeinen die Arbeit; unangenehme Gerüche und Abkühlungen setzten sie herab. Die dritte Serie erweist, dafs abwechselnde Bethätigung beider Hände günstiger ist als dauernde Bethätigung nur der einen und dann nur der anderen Hand. Die letzten Versuche stellen fest, dafs die Leistungen der rechten Hand viel schärfer und prompter reagiren auf Einwirkungen von Sinnesreizen als die der linken, dafs ferner bei gewissen Reizen Applicationen auf der Seite der arbeitenden Hand stärker wirken als auf der gekreuzten Seite.

W. Stern (Breslau).

J. Clavière. **Le travail intellectuel dans ses rapports avec la force musculaire mesurée au dynamomètre.** *Année psychol.* 7, S. 206—230. 1901.

C. prüfte bei einer Reihe von Schülern die Muskelleistungen vermittelst des Dynamometers vor und nach zweistündiger Unterrichts- bezw. häuslicher Schularbeit. Ergebnisse: Intensiver geistiger Arbeit entsprach eine merkliche Herabsetzung der Muskelkraft; mittlerer geistiger Arbeit entsprach keine Veränderung der Muskelkraft; keiner geistigen Arbeit (d. h. einer zweistündigen Mufse) entsprach eine Steigerung der musculären Leistung. W. Stern (Breslau).

E. Storch. **Versuch einer psychophysiologischen Darstellung der Sinneswahrnehmungen unter Berücksichtigung ihrer musculären Componenten.** *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie* 11 (1), 31—55; (2), 142—160; (3), 212—231; (4), 293—316; (5), 359—384. 1902.

Der Werth der Abhandlung Storch's, deren überaus reicher Inhalt sich

im Rahmen eines Referates nur schwer andeuten läfst, liegt in einer consequenten Herausarbeitung des „myopsychischen“ Moments in den Wahrnehmungsprocessen der verschiedenen Sinnesgebiete. Der Verf. (welcher sich zum psychophysischen Parallelismus bekennt) ist der Ansicht, dafs zu jeder Sinneswahrnehmung physiologisch eine Empfindungs- und eine Muskelbewegungscomponente gehört, die erstere nennt er Pathopsyche, die letztere Myopsyche. Das myopsychische Moment liegt der Bildung des Raum- und Massenbegriffs zu Grunde. „Der Raum ist zunächst als psychische Repräsentation der Muskelthätigkeit schlechtweg, die Masse als solche der gegen einen Widerstand erfolgenden Bewegung zu betrachten“ (54). Jenen Theil der Myopsyche, auf den der Raumbegriff zurückgeht, nennt der Verf. (der leider in der Einführung von Namen zu viel des Guten thut), Eidopsyche, den anderen, die Masse bildenden Theil, Ergopsyche (55); beide Theile werden von ihm später wieder als Stereopsyche zusammengefafst, welcher die Glossopsyche des Hörsinnes nebengeordnet wird (313). „Die optische Raumwahrnehmung ist,“ wie der Verf. gegen Hering polemisch geltend macht, „ganz wesentlich auf den Bewegungsapparat des Auges und nicht auf die lichtempfindenden Elemente zurückzuführen“ (42). In dieser empiristischen Ableitung der Raumanschauung begegnet sich der Verf. mit H. Sachs. Nebenbei bemerkt, scheint der Verf. den Nativismus Hering's mifszuverstehen, welcher selbst betonte, dafs die optische Raumwahrnehmung an Hand motorischer Functionen sich entwickle, wohl aber mit Recht darauf hinwies, dafs irgend eine elementare räumliche Bestimmtheit zu den Merkmalen des Empfindungsinhaltes gehöre, ohne welches Merkmal ein Inhalt das erste Mal überhaupt nicht aufgefafst werden könnte. Die Formvorstellungen (welche weder optisch noch tactil seien) definirt Storch als einen Complex von Richtungsvorstellungen (142, 212f.), während der Massenwahrnehmung „die Schwingungsweite der Erregungswelle im myopsychischen Felde“ entsprechen soll (146). Bei der Farbenkugel, durch welche der Verf. die Beziehungen der Farbqualitäten geometrisch symbolisirt (159), unterläfst er es, die in neuester Zeit geltend gemachten Zweifel hinsichtlich der Krümmungsmaafse oder Winkelgröfsen an solchen Farbenkörpern Rechnung zu tragen. Die Tiefenwahrnehmung bringt Storch, wie üblich, mit dem binocularen Sehen in Zusammenhang, scheint aber in einen Cirkel zu gerathen, wenn er sagt: „Also die ganz eindeutige Bestimmtheit der dreidimensionalen Form, welche das binoculare Doppelsymbol mir ins Bewufstsein ruft, ist die Ursache der binocularen — wahren Tiefenwahrnehmung“ (230).

Sehr lesenswerth ist der Abschnitt über die Glossopsyche, das myopsychische Correlat der acustischen Wahrnehmung. Zu bedauern ist nur, dafs der Verf. den Begriff der Gestaltqualität oder des fundirten Inhaltes, wie ihn Ehrenfels und Meinong entwickelt haben, nicht kennt. Für die Beziehungen der Töne nach ihrer Höhe liefert Storch als geometrisches Symbol eine Spirale (zugleich die Grundform der cochlea acustica), die der Ref. allerdings für weit weniger zutreffend hält, als die bekannte Curve von Drobisch. Storch unterscheidet im phonetischen Raum 12 Stufen, die den zwölf musikalischen Tonstufen entsprechen, und berechnet auch die aus seiner Spirale sich ergebenden Schwingungszahlenverhältnisse,

welche den in der Physik maafsgebenden Proportionen 1 : 2, 2 : 3, 3 : 4 u. s. w. nahe kommen. Dafs die physiologisch vollkommensten Consonanzen an die einfachen Schwingungszahlenverhältnisse der reinen Stimmung 1 : 2, 2 : 3 u. s. w. gebunden seien, hält der Verf. für einen Zahlenaberglauben und giebt ihm Anlafs, gegen Helmholtz zu polemisiren. Am bemerkenswerthesten halten wir in diesem Abschnitt den Hinweis des Verf. auf das myopsychische Moment im Wahrnehmen der Intervalle. Er bemerkt, dafs „beim Vorstellen einer Melodie die wachgerufenen motorischen Erinnerungen jeden Augenblick sich nach dem Kehlkopf zu entladen streben" (310), und dafs „dasjenige, was die musikalischen Töne zu einander in Beziehung setzt, auf die myopsychischen Spiegelbilder der Kehlkopfbewegungen zurückzuführen ist" (312). Hier hätte es Stricker verdient, als Urheber dieser Anschauung citirt zu werden. — Die folgenden Ausführungen werden durch den Mangel einer sorgfältigen Unterscheidung zwischen Begriff, Namen, Wort, Gesichtsbild und Höreindruck gestört. Wie sonderbar klingen doch Sätze wie diese: „Was liegt z. B. in dem Begriffe der Treue? Beschränke ich mir diesen Begriff, indem ich ihn mit dem Hund combinire . . . so bemerke ich sofort, dafs es lediglich wieder Richtungscomplexe, Formen, Oertlichkeiten sind, die mir das Wort „treu" anschwingen läfst" (367). Damit will der Verf. wohl sagen, dafs mit der Wortvorstellung „Treue" sich oft das Erinnerungsbild eines Hundes associirt, welches Bild — wie jedes andere aus der Sinneswahrnehmung stammende — räumliche Bestimmtheit aufweist. Hoffentlich wird Niemand dem Verf. imputiren, er habe im „Begriffe" der Treue eine Oertlichkeit oder Richtung finden wollen. Unrettbar verfehlt stilisirt ist aber der Satz des Verf.: „Die Concreta sind logische Begriffe (!) von verhältnifsmäfsig geringer Dimensionalität." (!!)

Beachtenswerth sind wiederum die Untersuchungen Storch's über den Zusammenhang von Lesen und Schreiben und seine Bemerkungen über das statische Organ, welche die Studie zum Abschlufs bringen. Der Verf. ist augenscheinlich auch ein gewiegter, leidenschaftlicher Mathematiker, da er für seine Theoreme überall ein algebraisches oder geometrisches Symbol sucht, auch dann, wenn aus den angesetzten Gleichungen keine Klärung oder Weiterführung des Gedankenganges resultirt. Jedenfalls schulden wir dem Verf. für den mathematischen Theil seiner Arbeit speciellen Dank.

Kreibig (Wien).

Storch. **Muskelfunction und Bewufstsein, eine Studie zum Mechanismus der Wahrnehmungen.** *„Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens"*, herausg. von Loewenfeld u. Kurella, 10, S. 43—86. 1901.

Eine Studie nennt Storch seine Arbeit insofern, als er hier nur „in grofsen Zügen, frei von allem Beiwerk" seine Theorie vorführen will und diese erst an anderer Stelle weiter auszuarbeiten gedenkt. In der vorliegenden Abhandlung kommt es auch dem Verfasser nicht darauf an, die einzelnen Wahrnehmungen speciell zu behandeln, vielmehr spricht er gleich von den einleitenden Betrachtungen an nur ganz allgemein von der Wahrnehmung, deren Zustandekommen er an einigen Abbildungen zu veranschaulichen sucht. Hierauf wird der Unterschied zwischen zeitlicher und

räumlicher Wahrnehmung behandelt: Wie der Raum die Bedingung der Massenwahrnehmung, so die Zeit die Bedingung der Wahrnehmung überhaupt. — Gleichgültig aber ist für die Vorstellung einer Masse, ob ich sie mir warm oder kalt, glatt oder rauh, blau oder weiſs denke, das Wesentliche ist immer die Kraft, die nöthig ist, sie in Bewegung zu versetzen. Daher kann — um nur ein Beispiel anzuführen — der musculäre Apparat des Auges die Vorstellung der Masse nicht hervorrufen, weil er auf keinen Widerstand stöſst.

In einem Schluſsworte sucht Storch dem Einwande vorzubeugen, daſs seine Theorie eine Wiederholung der Bain'schen Philosophie sei oder der eines Stuart Mill; es komme auch schlieſslich nicht darauf an, ob eine Theorie neu oder alt sei, wenn sie nur „eine Form besitzt, in der sie die Grundlage exacter Forschung bilden kann".

Hielscher (Zürich).

J. Laureys. **Comment l'oeil et la main nous renseignent différemment sur le volume des corps.** *Année psychol.* 7, S. 264—277. 1901.

Gegeben war eine Serie von Holzwürfeln mit abgestuftem Volumen. Die Aufgabe war, zu einem Normalwürfel denjenigen zu finden, der ein Achtel seines Volumens hatte. Auf Grund des Gesichtssinns gelang die Schätzung meist sehr exact; wurde vermittelst des Tastsinns geschätzt, so wurden die ärgsten Fehler begangen.

W. Stern (Breslau).

C. H. Judd. **Practice and its Effects on the Perception of Illusions.** *Psychol. Rev.* 9 (1), 27—39. 1902.

Die Versuche wurden angestellt mit der Müller-Lyer'schen Figur an Judd und an einem anderen Beobachter, der mit den psychologischen Theorien gänzlich unbekannt war. Die zu vergleichenden Linien waren horizontal, die eine sich direct an die andere anschlieſsend. Das allgemeine Ergebniſs der Versuche war eine bedeutende Verringerung der Täuschung durch andauernde Uebung im Vergleichen der Linien. Auſserdem stellte sich heraus, daſs dieser Einfluſs der Uebung sich auf eine Figur mit anderem Winkel oder von verschiedener Länge überträgt. Doch bestand hier ein Unterschied zwischen Judd und dem anderen Beobachter. Mit dem letzteren wurden, nachdem er eine Uebungsreihe gemacht hatte, Versuche angestellt, bei denen die rechte und die linke Seite der Figur vertauscht waren. In diesem Fall zeigte sich die Täuschung gröſser als vorher. Judd betrachtet dies als einen negativen Einfluſs der Uebung. Daſs es ein Uebungseinfluſs war, schlieſst er aus der relativen Sicherheit, mit der der Beobachter urtheilte. Er wendet sich dann kurz gegen Thorndike und Woodworth, die jede Uebertragung der Uebung auf andere Inhalte leugnen. Erwähnenswerth ist noch, daſs anfänglich in der Uebungsreihe beide Beobachter unter dem Eindruck standen, die schrägen Linien gänzlich zu vernachlässigen, während das Ergebniſs ihrer Schätzung der Linien bewies, daſs sie dies nicht thaten.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

G. M. Whipple. **An Analytic Study of the Memory-Image and the Process of Judgment in the Discrimination of Clangs and Tones.** *Am. Journ. of Psychol.* 12 (4), 409—457. 1901.

Verf. knüpft an an eine Arbeit von Bentley über das Gedächtnifsbild und seine qualitative Treue im Gebiet des Lichtsinns, in welcher das Problem, welches ihn zumeist interessirt, ob nämlich zur Unterscheidung bezw. Gleichsetzung zweier zu verschiedenen Zeiten erhaltener Sinneseindrücke im Gebiet des Gehörssinns ein Gedächtnifsbild des früheren Eindrucks nöthig sei, für ein anderes Sinnesgebiet bereits eingehende Behandlung gefunden habe. Auf Grund der Ergebnisse dieser Arbeit beurtheilt er die vorhandene Literatur über das in Rede stehende Gedächtnifsproblem und stellt von vornherein ein Schema auf, durch das die Wirksamkeit des Erinnerungsbildes beim Erkennungs- und Wiedererkennungsprocefs abgegrenzt werden soll. Während nämlich bei der Erkennung ein Erinnerungsbild vorausgegangener Wahrnehmungen in der Selbstbeobachtung nicht zu constatiren sei, könne bei der Wiedererkennung ein solches mitwirken, doch müsse dies nicht in allen Fällen geschehen. Verf. unterscheidet demnach eine directe und eine mittelbare Wiedererkennung, von denen nur die letztere auf einer Vergleichung des gerade vorhandenen mit dem Erinnerungsbild eines früheren Eindrucks beruhe.

Whipple's eigene experimentelle Untersuchungen ergeben nun im Wesentlichen eine Bestätigung dieser Annahme. Seine Methode besteht zunächst darin, dafs er mittels einer Tonquelle von einer bei mäfsiger Höhendifferenz der erzeugten Klänge constant bleibenden Klangfarbe zwei Töne gleicher Intensität und Dauer in verschiedenen Zeitintervallen dem Beobachter darbietet, welche hinsichtlich der Höhe bald übereinstimmen, bald um $\pm$ 8 Schwingungen differiren und daraufhin beurtheilt werden sollen. Als Tonquelle dient ein Appunn'scher Tonmesser oder ein Stern'scher „Blaseflaschenapparat". Zu diesen äufseren Versuchsbedingungen kommt nun aber, vom Verf. als Hauptsache betont, eine Anweisung des Beobachters zu möglichst eingehender Selbstbeobachtung. Den objectiven Ergebnissen, die nicht eben viel Neues über das Verhältnifs der richtigen und falschen Fälle bei verschiedener Beschaffenheit und verschiedener Höhendifferenz der Töne, bei verschiedenem Zeitintervall, verschiedenem Grad der Uebung und der Concentration der Aufmerksamkeit enthalten, fügt daher Whipple ein ausführliches Protokoll bei, welches die Resultate jener Selbstbeobachtung wiedergiebt. Darin finden aufser der bereits erwähnten Wirksamkeit des Erinnerungsbildes beim Act der Vergleichung vor Allem die Beziehungen zwischen Sicherheit und Richtigkeit des Urtheils, die Unterschiede der Gefühlsbetonung sicherer und unsicherer Urtheile, die Associationen, die das Urtheil mit beeinflussen, die Bedingungen, unter denen das Erinnerungsbild des ersten Tones entsteht, sich verändert, verschwindet oder willkürlich festgehalten wird, eingehende Berücksichtigung.

Dürr (Leipzig).

E. B. Huey. **On the Psychology and Physiology of Reading. II.** *Am. Journ. of Psychol.* 12 (3), 292—312. 1901.

In diesem zweiten Theil seiner Untersuchungen zur Psychologie des Lesens behandelt Huey einzelne in loserem Zusammenhang stehende

Partialprobleme. Nachdem er constatirt hat, dafs während der Ausführung der Augenbewegungen beim Lesen nichts appercipirt wird und dafs im Allgemeinen mehr Augenbewegungen ausgeführt werden, als nöthig wären, um jedes Wort deutlich zu sehen, untersucht er zunächst den Einflufs des Druckes auf die Zahl der Wörter, die in jeder Ruhestellung des Auges gelesen werden und findet kurze Zeilen in dieser Beziehung zweckmäfsiger als lange, weil von jenen mehr Wörter auf einmal aufgefafst werden als von diesen.

Eine weitere Versuchsreihe beschäftigt sich mit der Lesegeschwindigkeit bei verschiedenem Modus des Lesens und verschiedenen Individuen. Verf. wählt elf Seiten einer interessanten Novelle aus, welche keine besonderen Schwierigkeiten für das Verständnifs darbieten und ungefähr gleichmäfsig angeordnet, gleich interessant und gleich schwierig sind. Diese werden von den verschiedenen Versuchspersonen in folgender Weise gelesen: Die erste und zweite Seite nach der jedem Individuum zur Gewohnheit gewordenen Methode, die dritte Seite so, dafs von jedem Wort ein Lautbild vorhanden ist, die vierte Seite mit Artikulationsvorstellung jedes Wortes ohne Lippenbewegung, die fünfte Seite mit Lippenbewegung, die sechste Seite laut, die siebente, achte, neunte, zehnte, elfte Seite wie die erste, dritte, vierte, fünfte, sechste, aber so rasch als möglich. Alle Seiten müssen continuirlich und mit Verständnifs gelesen werden. Es zeigen sich nun vor Allem individuelle Unterschiede der gewohnheitsmäfsigen Lesemethode, indem dieselbe mit verschiedenen der willkürlich variirten Methoden bei den verschiedenen Versuchspersonen gleiche Geschwindigkeiten ergiebt. Am verbreitetsten soll der akustisch-motorische Typus des Lesens sein. Als besonders merkwürdig wird aufserdem das Vorkommen motorischer Wortbilder ohne Zungen- und Lippenbewegungen erwähnt.

In einer ferneren Erörterung über die Zusammenfassung von Leseeinheiten wird die Wirksamkeit der Association recht ausführlich und fast wie eine ganz neue Entdeckung geschildert.

Diese Wirksamkeit der Association wird dann nochmals herangezogen, um den Procefs des Verstehens beim Lesen zu erklären. Die experimentelle Untersuchung dieses Processes führt Verf. in der Weise durch, dafs er einem Beobachter in einem Fall Wörter zeigt, die ohne sinnvollen Zusammenhang auf einander folgen, und in einem anderen Fall Wörter, die in ihrer Aufeinanderfolge einen bestimmten Sinn ergeben. Dabei bleiben, wenn ein neues Wort gezeigt wird, die vorausgehenden sichtbar. Endlich werden in einem besonderen Fall dem Beobachter auch Gruppen zusammengehöriger Wörter gezeigt. Derselbe hat durch Selbstbeobachtung zu constatiren, was dabei in ihm vorgeht. Es zeigt sich nun ein charakteristischer Unterschied zwischen den Associationen, wie sie durch isolirte Wörter und denjenigen, wie sie durch Wörter im Zusammenhang hervorgerufen werden, selbst wenn dieser Zusammenhang noch nicht gegeben ist sondern nur erwartet wird. Während im ersteren Fall weniger, aber sehr mannigfaltige Associationen geweckt werden, zeichnen sich die Associationen im letzteren Fall durch gröfsere Anzahl und geringere Variabilität aus. Die Processe in jenem Fall beschreibt Huey besonders als visuelle Erkennung, inner-

liches Aussprechen sowie als Association von Wörtern, die mit dem gezeigten besonders häufig oder zu einem gefühlsbetonten Ganzen, z. B. rhythmisch, verbunden sind. Im zweiten Fall constatirt er eine Tendenz zur Verknüpfung des gegebenen Wortes mit dem vorausgehenden oder zur Ergänzung des Sinnes durch das Folgende, ferner Gefallen oder Mifsfallen bei Uebereinstimmung oder Nichtübereinstimmung des Folgenden mit dem Erwarteten dem Sinne nach. Ueber die Hauptfrage, wie nämlich der Sinn im Bewufstsein repräsentirt sei, erhalten wir freilich keine befriedigende Auskunft. Wir erfahren nur, dafs das Lesen sich häufig ohne sinnliche Bilder von dem, worauf sich die Wörter beziehen, in optischen und akustisch-motorischen Wort- und Satzeinheiten, wie sie durch Associationen geschaffen werden, vollzieht.

Zum Schlusse zieht Verf. einige praktische Consequenzen hinsichtlich einer zweckmäfsigeren Einrichtung des Buchdrucks, ja sogar hinsichtlich der Stilistik, die schon deshalb kaum eine besonders weitgehende Berücksichtigung finden werden, weil die Geschwindigkeit des Lesens nicht, wie er vorauszusetzen scheint, der einzige Gesichtspunkt ist, von dem man bei der Ausstattung von Büchern oder gar bei der Beurtheilung des Stils auszugehen pflegt. DÜRR (Leipzig).

E. MARTINAK. **Psychologische Untersuchungen zur Bedeutungslehre.** Leipzig, Barth. 1901. 98 S. Mk. 3,00.

Verf. untersucht zuerst Begriff und Wesen des Bedeutens im Allgemeinen (§ 1—6), um schliefslich in dessen Voraussetzung im letzten Abschnitt (§ 7) den besonderen Fall des sprachlichen Bedeutens einer Betrachtung zu unterwerfen.

Bedeuten ist ihm „die durch die entsprechenden psychischen Daten der Abfolge vermittelte Zuordnung zweier objectiver Thatbestände" („*A* bedeutet *B*"). Der psychisch früher gegebene dieser Thatbestände (*A*) heifst in der Regel das Zeichen, der psychisch spätere (*B*) die Bedeutung (S. 12).

Es giebt viele Fälle von Bedeuten, die man in verschiedene Gruppen bringen kann.

So läfst sich vor Allem einmal die Gruppe jener Fälle unterscheiden (S. 7ff.), „wo die objective Zuordnung von *A* und *B* darin gegeben ist, dafs zwischen ihnen reines naturgesetzliches Causalverhältnifs oder noch allgemeiner: nothwendiger, gesetzlicher Zusammenhang besteht" (reales Bedeuten) und die, „wo Absicht, Zweck, planmäfsiges Vorgehen zu finden ist, die des Zeichengebens im strengeren Sinne" (finales Bedeuten).

Unter einem anderen Gesichtspunkte lassen sich die Zeichen in solche scheiden (19f.), bei denen „in dem Empfänger durch das Zeichen ein Wissen um irgend einen Thatbestand hervorgerufen" (mittheilende Zeichen) und in solche, bei denen „ein physisches oder psychisches Thun angeregt wird" (begehrende Zeichen).

Die realen Zeichen sind sämmtliche mittheilende, die finalen mittheilende oder begehrende.

Die Zeichen, mit denen der Zeichengeber im Empfänger eine bestimmte Absicht erreichen will, sind schliefslich entweder natürliche

oder künstliche (§ 2). Das Wort „natürlich" kann hier 3 Bedeutungen haben:

a von selbst verständlich,

b naturgesetzlicher oder überhaupt nothwendiger äufserer Zusammenhang,

c innerer Zusammenhang, Aehnlichkeit;

das Wort „künstlich" ebenso negativ:

a' was nicht von selbst verständlich ist,

b' wo kein nothwendiger äufserer Zusammenhang besteht,

c' was keinerlei inhaltliche Aehnlichkeit aufweist.

Psychologisch ist das Bedeuten ein Reproductionsvorgang. Das psychische Band, welches Zeichen und Bedeutung verknüpft, ist die durch ein Urtheil vermittelte („judiciöse") Association.

Das sprachliche Bedeuten ist schliefslich ein Specialfall des Bedeutens überhaupt. Hinsichtlich des ersten Gesichtspunktes, unter welchem die Fälle von Bedeuten gruppirt wurden, gehört es der Hauptsache nach in das Gebiet finalen Bedeutens; nur ein kleiner Ausschnitt, die echten und die unechten Interjectionen, fallen, soweit sie instinctiv-psychomotorisch ausgesprochen werden, in das Gebiet realen Bedeutens. Hinsichtlich des zweiten Gesichtspunktes kann man von einem mittheilenden und begehrenden Sprechen reden. Hinsichtlich des dritten hätten wir für die Mehrzahl unserer sprachlichen Zeichen die Charakteristik *a' b' c'* anzuwenden.

Der Untersuchung soll eine speciell sprachliche Bedeutungslehre in Bälde nachfolgen.

Als ein erfreuliches Zeugnifs dafür, dafs die Sprachwissenschaft immer mehr Fühlung mit der Psychologie zu gewinnen sucht, ist diese Untersuchung dankbarst zu begrüfsen. Sie werden beide Gewinn davon haben.

Ament (Würzburg).

L. Hirschlaff. **Ueber die Furcht der Kinder.** *Zeitschr. f. päd. Psychol. u. Pathol.* **3** (4), 296—315. 1901; **4** (1), 39—56; (2), 141—156. 1902.

Der Werth dieser Artikelserie über die Furcht, insbesondere die der Kinder, beruht vor Allem darin, dafs der Verf. ein besonnenes psychologisches Urtheil mit medicinischer Praxis und warmem pädagogischen Interesse vereint. Der erste Artikel behandelt die allgemeinen Grundlagen einer Theorie der Furcht, die H. mit Aristoteles definirt als ein Unlustgefühl, welches sich gründet auf die Erwartung einer bevorstehenden Gefahr. Mit diesem Hineinnehmen eines intellectuellen Factors in die Definition wendet er sich gegen die physiologische Affecttheorie von James und Lange und schliefst sich Stumpf an. Sowie hier seine kritische Stellungnahme Zustimmung verdient, so auch bei der Verurtheilung der statistischen Methode (Binet, Stanley Hall), welche auf herumgesandte Fragenbogen eine Psychologie der Furcht gründen will, und bei der Ablehnung der Vererbungstheorie (Spencer, Stanley Hall), die da meint, dafs es angeborene Furchtinhalte (wie Dunkelheit, wilde Thiere) gebe, welche ihren Ursprung in Erfahrungen unserer menschlichen oder gar noch thierischen Vorfahren haben. (Den von H. aus der Litteratur gebrachten Belegen dafür, dafs es

angeborene Furcht vor bestimmten Objecten nicht gebe, kann ich aus Eigenem hinzufügen, daſs mein von Geburt an ununterbrochen psychologisch beobachtetes Töchterchen noch im Alter von 1 ½ Jahren keine Spur von Furcht zeigte beim Hineinlaufen in ein dunkles Zimmer oder beim plötzlichen Auslöschen des Lichtes, ebensowenig, als es mit 2 Jahren zum ersten Male im zoologischen Garten den wilden Thieren, Elephanten u. s. w. gegenüberstand. Ref.) Nicht der Furchtinhalt vererbt sich, höchstens die allgemeine Disposition der Furchtsamkeit. Des weiteren behandelt der erste Artikel Grade und Arten der Furcht und ihre Abhängigkeit von Alter und Geschlecht.

Der zweite Aufsatz giebt eine Casuistik von Furchtphänomenen mit zahlreichen Beispielen aus Literatur und Praxis: die Todesfurcht, die Errötungsfurcht (deren Heilbarkeit auf psychotherapeutischem Wege er schildert), die Schüchternheit, die Furchtzustände der Geisteskranken und Nervösen u. a. m.

Der dritte Artikel scheidet mit Recht zwischen normaler Furcht, die der Gefahr angemessen ist und eine unveräuſserliche und höchst werthvolle Eigenschaft der Seele bildet, und der übertriebenen oder krankhaften Furcht, der es pädagogisch vorzubeugen und zu widerstehen gilt. In letzterer Absicht erörtert H. der Reihe nach ihre verschiedenartigen Entstehungsbedingungen: körperliche, wie Schwächlichkeit, Alkoholgenuſs u. s. w., seelische, wie mangelhafte Wahrnehmungsfähigkeit, mangelhaftes Wissen, Wirkung von Erzählungen und Lectüre („Ammenmärchen"), mangelnde Urtheilskraft und schwachen Charakter, und zeigt, wie die Erziehung ihnen entgegenarbeiten müsse. Ein Literaturverzeichniſs von 39 Nummern schlieſst die Arbeit. W. Stern (Breslau).

M. L. Gérard-Varet. **Le jeu chez l'homme et chez les animaux.** *Rev. scient.* 17 (16), 485—491. 1902.

Die vortrefflichen Bücher unseres K. Groos, von welchen das ältere über das Spiel der Thiere soeben auch in französischer Sprache erschien, haben in Frankreich groſses Interesse wachgerufen. Davon zeugt auch der vorliegende Artikel, der in der Hauptsache in den Bahnen Groos' wandelt und das Spiel für eine Entladung (phénomène de détente) des Energieüberschusses bei Menschen und Thieren im Sinne illusionirter Zwecke erklärt. Die Eintheilung in Bewegungs- und Phantasiespiele (jeu à base de rêve), von welchen die Ersteren socialitateurs, die Letzteren isolateurs seien, ist bekannt, unseres Wissens neu ist dagegen die Unterscheidung von Thier-Spielen vor und nach der Pärchenbildung. Ein Detail verdient Erwähnung: Groos verfügte über keinen völlig sichergestellten Fall des Puppen-Spieles bei Thieren. Gérard-Varet erzählt einen solchen. Eine isolirt aufgezogene Hündin habe einen Brotklumpen wie ein Junges behandelt und das Säugen und Wärmen daran markirt. —

Für das menschliche Spiel ist nach den zutreffenden Erörterungen des Verf. auch die lustfördernde Wirkung der Gefahr und des Zufalles bei der Realisirung des Spielzweckes charakteristisch.

Kreibig (Wien).

PAUL MOOS. **Moderne Musikästhetik in Deutschland.** Leipzig, Seemann Nachfolger. 1902. 455 S.

Verf. nennt sein Buch eine „historisch-kritische Uebersicht", im Wesentlichen ist es aber doch nur eine Aufzählung der bestehenden Werke über Musikästhetik, und eine mehr oder weniger gute Inhaltsangabe derselben. Von einer Darstellung des grofsen genetischen Zusammenhangs philosophischer Systeme und der daraus folgenden Auffassung der Musik ist nirgends die Rede. Wir vermissen bei PAUL MOOS durchaus einen Einblick in die leitenden Ideen, welche die Musikwelt dieses und des vorigen Jahrhundertes beherrscht haben und erhalten statt dessen eine Bücherchronologie, die mangels eines gröfseren Gesichtspunktes von vornherein falsch angelegt und deshalb in den meisten Partien werthlos ist. Bezeichnend für die Auffassung des Verf.'s ist, dafs er RICHARD WAGNER vorläufig weggelassen, und im Vorwort versprochen hat sich später einmal mit ihm auseinanderzusetzen. Eine derartige Unterlassung wäre unmöglich, wenn es sich bei dem vorliegenden Buch um ein wissenschaftlich angelegtes Geschichtswerk handeln würde, in dem jedes Glied sich aus dem anderen zu einem einheitlichen Ganzen entwickelt. In einem blofsen Bücherverzeichnifs kann allerdings manches wegbleiben. Wo kein Zusammenhang existirt, kann er auch durch Weglassungen nicht gestört werden.

Leider mufs bemerkt werden, dafs auch die Inhaltsangabe der einzelnen Bücher, gerade bei den entscheidenden, schwerer verständlichen Werken nicht gelungen ist. Gleich bei KANT hat Moos nichts weniger als den Kernpunkt der ganzen ästhetischen Untersuchungen übersehen. Dieser Kern besteht in der Frage: giebt es Geschmacksurtheile a priori? Durch diese Frage ist KANT nicht der „Begründer der modernen Aesthetik" geworden — wie Moos unbegreiflicherweise behauptet — sondern ihr Kritiker, der untersuchen will, ob es eine Aesthetik überhaupt geben könne, und der deshalb die Tragweite unserer Urtheilskraft prüft. Von alledem hören wir bei Moos nicht ein Wort. Statt dessen finden wir eine Anzahl von Sätzen aus KANT's Werken, in denen etwas von Musik vorkommt, die sich der Verf. aber nicht zusammenreimen kann.

Aehnlich ist die Darstellung der HERBART'schen Aesthetik. Auch hier fehlt die Hauptsache: die Erwähnung der ästhetischen Musterbilder, die gleich den fünf praktischen Ideen der Ethik, absolutes Wohlgefallen erregen, und gerade auf musikalischem Gebiete in den Regeln der Harmonielehre und des Generalbasses das anschaulichste Analogon finden. Eine andere wichtige Errungenschaft HERBART's, die Anwendung der Mathematik auf die Psychologie der Tonlehre, erwähnt er zwar dem Namen nach, ohne aber im Geringsten deren Bedeutung zu erkennen, sonst wäre er in der Lage gewesen zu zeigen, wie sich aus ihr die Psychophysik FECHNER's, und in weiterer Fortbildung und Verbesserung die experimentelle Psychologie entwickelt hat. Aber gerade so wie Moos in der Aesthetik die einzelnen Bücher kennt ohne das geistige Band zu erfassen, das sie verbindet, kennt er in jedem Buch einzelne Sätze ohne den leitenden Gedanken zu finden, den sie ausdrücken sollen.

Charakteristisch ist auch die Stellung des Verf.'s zur modernen Musikpsychologie. Einzelne wichtige Werke sind en passant in den Anmerkungen

erwähnt. Aber wieder sieht Moos den Wald vor lauter Bäumen nicht. Der Verf. der modernen Musikästhetik merkt nicht, dafs die philosophische Musikästhetik gar nicht mehr modern ist, er merkt nicht, dafs sich deren Gegenstand, soweit er wissenschaftlich behandelt wird, längst in die Formen der physiologischen Psychologie und Ethnologie gekleidet hat. Aber das ist wieder ein geistiger Procefs, den Moos, wie in allen anderen Fällen, auch hier übersieht, obgleich er wahrscheinlich im Stande gewesen wäre, die Sätze eines Buches zu citiren, das diesen Procefs etwa behandelt hätte. Ich hätte es noch begreiflich gefunden, wenn Moos seinen Gegenstand derart begrenzt hätte, dafs er zur Psychologie gar nicht vorgedrungen wäre. Da finde ich aber zu meinem Erstaunen Wundt's Psychologie besprochen, als einziges psychologisches Werk, das im Text erwähnt ist. Man mag über Wundt's Psychologie denken wie man will, sie als die einzige Vertreterin der Musikpsychologie erwähnt zu finden, mufs doch, gelinde gesagt, befremdend wirken. Für die Besprechung von Wundt und Helmholtz hat sich Moos den Sammelnamen „physiologische Akustik" zurecht gelegt, obgleich es doch nicht schwer gewesen wäre zu erkennen, dafs die Akustik ebensowenig physiologisch sein kann, als die Physiologie akustisch ist.

Hat Moos die wissenschaftlich werthvollen Werke der Musikästhetik vernachlässigt und mifsverstanden, so hat er andererseits das überflüssige Gerede der rein musikalischen Schriftsteller und Aesthetiker dritten Ranges ganz unverhältnifsmäfsig breitgetreten. Die Werke von Engel, Stade, Seidl u. a. sind mit einer Wichtigkeit behandelt, als handele es sich dabei wirklich um Leistungen, die auf den Gang wissenschaftlicher Entwickelung irgendwie Einflufs genommen haben. Bei künstlich aufgeworfenen metaphysischen Fragen, wie etwa der, ob den Einzelkünsten Existenzberechtigung zukomme, kann man sicher sein, dafs Moos sie in allen möglichen Variationen einer mühsamen Dialektik durchpeitscht. Wer in aller Welt wird aber heute noch derartige Gedankenspielereien lesen?

Sollen wir unser Urtheil über das Werk in einem Satze zusammenfassen, so müssen leider gestehen, dafs die „moderne Musikästhetik" von Paul Moos ein rückständiges Buch ist über eine in speculativ-philosophischer Form längst abgethane Materie. Wallaschek (Wien).

A. Vierkandt. **Die Selbsterhaltung der religiösen Systeme.** *Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Philos.* N. F. 1 (2), 205—220. 1902.

Der Verf. will vom kulturhistorischen Standpunkte aus an einem speciellen Culturgut, dem Religionssystem, zeigen, wie eine „unbewufste Zweckmäfsigkeit causal durch den socialen Mechanismus zu Stande komme". Als zweckmäfsig sei in diesem Zusammenhang rein formal die „Erhaltung des Vorhandenen" (ohne Werthurtheil) zu nehmen. Wenn religiöse Systeme sich oft den gewichtigsten Vernunftgründen und Thatsachen zum Trotz erhalten, so seien die Gründe dafür — abgesehen vom Wahrheitsgehalte, vom ethischen und ästhetischen Werthe — in folgenden Umständen zu suchen:

1. Der priesterliche Betrug beim Opfer, bei der Krankenheilung und beim Verkehr mit der Geisteswelt hat zwar den vergleichsweise geringsten, aber doch nicht zu übersehenden Antheil an der Erhaltung des

Ansehens der betreffenden Religion. 2. Wichtiger in diesem Punkte ist die falsche Statistik, welche in der einseitigen Beachtung der erfüllten Weissagungen, gelungenen Zaubereien und realisirten Träumen zu Gunsten der Lehre gelegen ist, während negative Instanzen unberücksichtigt bleiben. 3. Naturvölker passen ihr Urtheil oft dem Erfolge an, d. h. sie rangiren ihre Götter nach ihren vermeintlichen Machtäufserungen. 4. Bleibt eine Vorhersage oder ein Gebet ohne die erhoffte Wirkung, so wird der Mifserfolg nicht selten durch uncontrolirbare Behauptungen (Schuldtragen fremder Missionäre, Gegenzauber, Ungläubigkeit) oder durch unerfüllbare Forderungen erfolgreich bemäntelt. 5. Eine besonders hervorragende Rolle spielen die Suggestionen. Die Suggestionstherapie, die Anästhesie der Ekstatiker und die Verzückung der mit der Gottheit vereinigt gewesenen Gläubigen wirken mächtig im Sinne der Systemerhaltung. Solche Einflüsse werden durch die Furcht vor den geheimen Folgen des Unglaubens, durch Folter und Gottesurtheile nach der Seite der Abwehr ergänzt. 6. Endlich ist auch die Bedeutung der Träume und hypnotischen und hypnoiden Zustände für die Systemerhaltung nicht unerheblich. Der Glaube bestimmt einerseits den Inhalt des Traumes und dieser Inhalt festigt wieder den Glauben selbst. Die hier aufgezählten vorwiegenden äufseren Umstände, welche nach der ethnographischen Erfahrung den niederen Religionssystemen den Bestand inmitten der Wechselfälle des geistigen und materiellen Lebens sichern, sollen nach den Andeutungen des Verf. zum Theil auch in der Geschichte der hochstehendsten Religionen wiederzufinden sein. KREIBIG (Wien).

J. JOTEYKO. **Participation des centres nerveux dans les phénomènes de fatigue musculaire.** *Année psychol.* 7, S. 161—186. 1901.

KRISTIAN B.-AARS et J. LARGUIER DES BANCELS. **L'effort musculaire et la fatigue des centres nerveux.** *Ebenda* S. 187—205.

Die von Frl. JOTEYKO in Brüssel und die von AARS und LARGUIER in Paris angestellten Untersuchungen gehören nach Problem und Methode eng zusammen und führen zu Resultaten, die für die Ermüdungsforschung eine werthvolle Bereicherung bilden. Die Aufgabe war, festzustellen, welchen Antheil an der ergographischen Ermüdung die Centren, und welchen die arbeitenden Muskeln haben. Das Verfahren bestand stets darin, dafs die rechte Hand im Ergographen arbeitete, dafs aber die linke vorher und nachher ihre Leistungsfähigkeit am Dynamometer zeigen mufste. Die Ermüdung, welche die linke Hand in Folge der Arbeit der rechten zeigte, war dann als centrale anzusprechen. Das erste Resultat, welches Frl. JOTEYKO fand, ist ein individualpsychologisches, das u. A. pädagogisches Interesse haben dürfte: es giebt einen Typus, bei dem die Ermüdung peripher localisirt bleibt, derart dafs die Centren nicht nur keine Herabsetzung, sondern sogar eine Steigerung der Leistung zeigen, einen anderen Typus mit starker Ausstrahlung der Ermüdung, und einen mittleren. Wichtiger noch ist ein zweites Ergebnifs, durch welches eine von KRAEPELIN und HOCH aufgestellte These Bestätigung und weiteren Ausbau erhält. Jene Forscher hatten nämlich behauptet, dafs im Ergogramm die Hebungsgröfsen peripher, dagegen die Hebungszahl central bedingt sei. Nun fand

Frl. J. in der That, dafs die Personen, welche dem Typ der peripheren Ermüdbarkeit angehörten, in einer Reihe schnell aufeinanderfolgender Ergogramme eine starke Herabsetzung der Hubhöhen, dagegen Personen mit hoher centraler Ermüdbarkeit die Zahl der Hebungen sinken liefsen. Auf anderem Wege kamen A. und L. zum gleichen Resultat. Wird das im Ergographen zu hebende Gewicht verringert, so steigert sich die Zahl der Hebungen; die Folge war ein höherer Grad der (am Dynamometer gemessenen) centralen Ermüdung, als wenn ein schwereres Gewicht gehoben worden war. — Endlich sei aus den weiteren Resultaten noch das von J. gefundene erwähnt, dafs die musculäre Ermüdung nicht, wie man aus physiologischen und pathologischen Gründen oft annahm, langsamer steigt als die centrale nervöse Ermüdung, sondern schneller.

W. Stern (Breslau).

A. Alber. **Der Einflufs des Alkohols auf motorische Functionen der Menschen.** *Sommer's Beiträge zur psychiatrischen Klinik* 1 (1), 23—60. 1902.

Experimentelle Arbeiten über den Einflufs des Alkohols auf den psychophysischen Organismus berücksichtigen entweder die sensorischen Functionen oder die Erscheinungen auf dem Gebiete der Innervationszustände. Diese letzteren, bei denen man weiter Willenshandlungen und unwillkürliche Bewegungen unterscheiden mufs, untersucht Verf. mittels der von Sommer angegebenen Methoden.

Zuerst beobachtete Verf. die Zitterbewegungen der Finger eines an einem typischen Delirium erkrankten Alkoholisten an den aufeinanderfolgenden Krankheitstagen mit Hülfe des von Sommer construierten dreidimensionalen Zitterapparates, der jede Bewegung in seine verticale, sagittale und transversale Componente zerlegt und diese graphisch fixirt. Für die Beurtheilung sind maafsgebend Frequenz und Höhe der Ausschläge, Winkelgröfse der Gipfel, Verhalten des An- und Abstiegs, Niveauschwankungen, Regelmäfsigkeit der Oscillationen, Haltungserscheinungen.

Vergleicht man die Curven, so erhält man ein anschauliches objectives Bild des Krankheitsablaufs, der allmählichen, und durch mehrere auch psychisch sich geltend machende Schwankungen unterbrochenen Besserung. Das Auftreten von Schwankungen spricht auch dagegen, dafs die in den Curven zu Tage tretende Besserung vorgetäuscht sei durch eine allmähliche Angewöhnung des Kranken an den Apparat, durch Uebung.

Dann experimentirte Verf. mit einem Pfleger, der in $1^1/_2$ Stunden 1 l Samoswein = 111,6 gr Alkohol erhielt; bei ihm untersuchte er die Fingerbewegungen und den Ablauf des Patellarreflexes. Verf. fand unter dem Einflufs des Alkohols eine anfängliche Erleichterung und dann Erschwerung der Auslösung von Willensimpulsen.

Die Alkoholwirkung dauerte noch $1^1/_2$ Stunden nach Beendigung des Versuches an. Auch die Curve des Kniephänomens änderte sich. Die Versuchsergebnisse der beiden Curvenreihen (Zittercurve und Kniephänomencurve) zeigen eine auffallende Uebereinstimmung.

Verf. hat bereits weitere Untersuchungen begonnen, die feststellen sollen, ob die bisher von ihm erzielten Resultate allgemeingültig sind, ob bestimmte Beziehungen zwischen den motorischen Symptomen der experi-

mentellen Alkohol-Intoxication und denen der Alkoholpsychosen bestehen, sowie ob es motorische Kriterien der Alkoholintoleranz giebt.

Ernst Schultze (Andernach).

Sante de Sanctis und U. Neyroz. **Experimental Investigations concerning the Depth of Sleep.** *Psychol. Rev.* 9 (3), 254—282. 1902.

Verff. maſsen die Schlaftiefe vermittelst einer abgestumpften Spitze, die mit ansteigendem Druck auf die Stirn des Schlafenden aufgesetzt wurde. Der Druck konnte an einer Scala abgelesen werden. Nicht nur der Druck, der zum Wecken nöthig war, wurde gemessen, sondern auch der geringere Druck, der unbewuſste Reaction hervorrief. Auſserdem wurden die Versuchspersonen beim jedesmaligen Erwachen nach ihren Träumen befragt. Vier der Versuchspersonen waren normal, fünf pathologisch: zwei seit langer Zeit Epileptische; einer, der in Folge einer Kopfwunde epileptisch geworden war; ein hysterisch-epileptischer; ein Fall von Dementia paralytica. Bei den normalen Personen fand sich die gröſste Schlaftiefe am Beginn der zweiten Stunde des Schlafs. Doch bestanden hier geringe individuelle Unterschiede. Sehr stark waren die individuellen Unterschiede rücksichtlich des weiteren Verlaufs des Schlafs. Bei einigen Individuen fällt die Curve der Schlaftiefe vom ersten Maximum langsam bis zum Wachen. Bei anderen dagegen zeigt sich ein zweites Maximum gegen Ende des Schlafs. Bei den Psychopathen war die Schlaftiefe auſserordentlich groſs im Vergleich zu den normalen Personen. Auch zeigten sie unter sich viel gröſsere Verschiedenheiten als die normalen Personen. Die Schlaftiefe scheint mit wachsendem Alter der nervösen Störung immer gröſser zu werden. Die Curve der unbewuſsten Reactionen läuft der Curve der Schlaftiefe nicht genau parallel; manchmal nähert sie sich ihr, manchmal weicht sie zurück. Träume kommen in jeder Periode des Schlafes vor, selbst während des Maximums der Schlaftiefe. Doch sind sie häufiger gegen Ende des Schlafs. Max Meyer (Columbia, Missouri).

H. H. Schroeder. **Post-hypnotic Suggestion and Determinism.** *Psychol. Rev.* 9 (3), 283—292. 1902.

Verf. discutirt die posthypnotische Suggestion als ein Argument zu Gunsten einer deterministischen Willenstheorie. Bei einer posthypnotischen Suggestion, die zur Ausführung gelangt, hat das handelnde Subject den einen oder den anderen von zwei Bewuſstseinszuständen. Entweder glaubt es, spontan gehandelt zu haben: „Es hätte auch anders handeln können." Dies beweist, daſs die indeterministische Theorie nicht auf Selbstaussage der handelnden Individuen gegründet werden kann. Oder das Subject, wie es manchmal vorkommt, führt die Handlung nur mit Widerstreben aus und urtheilt selber, unter Zwang gehandelt zu haben. Dieses Urtheil kann jedoch erklärt werden, indem es sich in solchem Falle immer um eine für das Individuum ungewöhnliche That handelt. Daſs die Bethätigung unter posthypnotischer Suggestion von „gewöhnlicher" Willensthätigkeit verschieden sei, kann nicht zugestanden werden, da die suggerirte Idee nicht weniger ein Theil des individuellen „Selbst" ist, wie irgend eine andere Idee.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

MAURICE DE FLEURY. **Les grands symptômes neurasthéniques (Pathogénie et Traitement).** Paris, Alcan, 1901. 412 S.

Das FLEURY'sche Werk stellt eine lesenswerthe, abgerundete Monographie der Neurasthenie dar, die sich mit Consequenz auf eine grofszügige Darlegung der Grundthatsachen beschränkt und von casuistischen Einzelheiten und Nebensächlichkeiten absieht. Verf. schöpft aus reicher Erfahrung und wird von medicinischer Seite mit Interesse gehört werden.

Sein Vorbild ist JANET. Wie dieser die hysterischen Erscheinungen unter einheitlichen Gesichtspunkten erfafste, stellt F. sich die Aufgabe, neben der klinischen Durchforschung den Geisteszustand der Neurastheniker psychologisch zu entwickeln. Er geht von der Wesensverschiedenheit dieser beiden Neurosen aus. Während die Hysterie ihm nach herrschender Ansicht eine Krankheit des Vorstellungslebens ist, sieht er die Quelle aller neurasthenischen Symptome in geistiger Ermüdung. So geläufig uns Deutschen diese Auffassung ist, so neu scheint sie in der französischen Literatur zu sein. F. betrachtet sie als seine ureigenste Entdeckung. Er glaubt, dafs alle Anderen vor ihm die Ermüdung als rein subjectives Phänomen bewerthet hätten. Autoren, wie MÖBIUS, KRÄPELIN u. A., die seit Jahren die Lehre von der neurasthenischen Gehirnermüdung vertreten, sind dem französischen Verf. demnach unbekannt geblieben.

In breiter Ausführung werden die Gründe für die „neue" Theorie dargelegt: Der Neurastheniker liebt die Ruhe, nach geringen Anstrengungen versagen seine Muskeln den Dienst, Ergograph und Dynamometer geben zahlenmäfsige Belege für die gesteigerte Ermüdbarkeit, suggestive Beeinflussung ist unwirksam; kurz, es handelt sich um organisch bedingte Ernährungsstörungen, wie bei Zuckerkranken, Tuberkulösen u. A. Durch zahlreiche Curven wird eine Blutdruckverminderung der Kranken anschaulich gemacht. Doch auch Blutdrucksteigerung komme vor. Den jeweiligen Verhältnissen entsprechend habe die Behandlung einzusetzen.

Im gleichen Capitel werden die Angstzustände besprochen, jedoch trotz ihrer hohen klinischen und psychologischen Bedeutung nur in wenigen Zeilen. Sie werden mit der Bemerkung abgethan, dafs sie eine Folge von Störungen des Blutkreislaufs sind und ihre Erwähnung daher nicht, wie die Mehrzahl der Neurologen (auch Ref.) wohl annähme, in den Abschnitt über den état mental gehöre. Zur Begründung wird festgestellt: „L'angoisse est bien certainement un phénomène primitivement somatique, reflété dans la conscience" (S. 97). Um nicht mifsverstanden zu werden, wiederholt Verf. an anderer Stelle (S. 239): „L'angor névropathique ... n'est donc que secondairement un phénomène psychique."

Eine solche, auch bei uns nicht ganz unbekannte Auffassungsweise mufs als unpsychologisch bezeichnet werden. Als ob die Feststellung einer durchaus nicht immer nachweisbaren somatischen Begleiterscheinung für das Verständnis und die Werthung eines psychologischen Phänomens von Bedeutung wäre! Verf. übersieht die sattsam betonte grundsätzliche Verschiedenheit der Aufgaben und Methoden neurologischer und psychologischer Betrachtungsweise.

Auch für das Zustandekommen der neurasthenischen Schlaflosigkeit spielt der Blutdruck nach F. eine Hauptrolle. Wiederum berühren sich

die Extreme, indem bald eine „hypertention“, bald eine „hypotention artérielle“ zu dem gleichen Effect führen soll. Seine auf obigen Vorstellungen aufgebaute „doctrine mécaniste“ löst mit geringer Schwierigkeit das Schlafproblem; nur für gewisse Fälle von Schlaflosigkeit soll die dem Verf. nicht sonderlich zusagende „toxische Theorie“ in Geltung bleiben.

Wir übergehen die Abschnitte, die von den Störungen im Bereich des Verdauungs- und Urogenitalapparates handeln. Hier, wo der Verf. ganz Arzt ist, sind seine Ausführungen einwandsfrei und genufsreich. Der diagnostischen wie therapeutischen Seite wird erschöpfend Rechnung getragen. Das farbenreiche Bild der Sexual-Neurasthenie ist mit französischer Darstellungskunst gezeichnet.

Die drei folgenden Capitel sind dem eigentlichen Geisteszustand der Neurastheniker gewidmet. In langen Auseinandersetzungen wird der für deutsche Leser überflüssige Beweis erbracht, dafs „die Neurasthenie vor Allem eine Krankheit des Nervensystems ist, mit secundären Störungen der Verdauung und Ernährung“ (S. 225). Es wird nochmals die psychologische Gegensätzlichkeit zur Hysterie erörtert. Hier Störung des psychischen Geschehens durch Vorstellungseinflüsse, dort durch das Wirken der Ermüdung. Daher die Unzugänglichkeit der Neurastheniker für Suggestionen und die Wirksamkeit körperlich-roborirender Behandlung. Die depressive Grundstimmung der Neurastheniker wird aus dem mehr oder weniger deutlichen Bewufstwerden der körperlichen Unzulänglichkeit erklärt. Der Mechanismus sei etwa folgender: Ein Arbeitsexcefs oder schwächende Einflüsse sind vorangegangen. Die graue Rinde verfällt in einen Zustand von „Hypovitalität“. Die Gesammternährung der Körperorgane leidet; dadurch vermindert sich deren Leistungsfähigkeit. Die sensiblen Nerven geben dem Gehirn von „diesem functionellen Elend“ Kunde und der Mensch wird traurig. Aus der gleichen Quelle werden die übrigen Stigmata der neurasthenischen Geistesverfassung hergeleitet: der hypochondrische Hang, die Todesfurcht, die Grübelsucht, die Neigung zur Selbstunterschätzung, die reizbare Schwäche u. s. w. Ob eine derartige grob-mechanisch vereinfachte Erklärung den wechselnden und complicirten Verhältnissen der neurasthenischen Seelenveränderung gerecht wird, möchte Ref. bezweifeln. Neben vielem Anderen bleibt unerklärlich, warum die allgemeine Herabsetzung der Leistungsfähigkeit die intellectuellen Functionen unberührt läfst. Keinesfalls trifft die Theorie für die constitutionelle Neurasthenie zu, die einen angeborenen Zustand darstellt. Eine strengere Scheidung dieser von der erworbenen Form wäre am Platze gewesen.

Das Buch schliefst mit einer umfassenden Schilderung des vielgestaltigen antineurasthenischen Heilverfahrens. KALMUS (Lübeck).

VASCHIDE, N. et VURPAS, CL. **Psychologie du délire dans les troubles psychopathiques.** Paris, Masson et Cie.

Eine historisch-kritische Studie über die Entwickelung der Lehre vom délire, unter dem die Franzosen die Störungen des Vorstellungszusammenhangs, von der Verwirrtheit und Ideenflucht bis zu den systematisirten Wahnideen der Paranoiker verstehen, mit besonderer Berücksichtigung des psychologischen Mechanismus, der Genese und der symptomatologischen Bedeutung. ERNST SCHULTZE (Andernach).

Lad. Haskovec. **Contribution à la connaissance des idées obsédantes.** *Revue neurolog.* 9 (7), 330—349. 1901.

Die kleine Arbeit beschäftigt sich mit dem Wesen und der nosologischen Stellung der Zwangsvorstellungen, über deren Eigenart seit Griesinger's und Westphal's grundlegenden Beobachtungen viel discutirt wird. Beruhen sie auf primärer Störung des Vorstellungs- oder des Affectlebens? Sind sie den zwangsmäfsigen Angstzuständen, sogen. Phobien, verwandt oder gar wesensgleich?

Verf. hat 100 in Frage kommende Krankheitsfälle durchmustert und bei der grofsen Mehrzahl dieser den Affect als die Ursache festgestellt; nur für wenige Fälle blieb die Entscheidung unsicher. Die ursprüngliche Trennung im Sinne der deutschen Autoren soll daher aufrecht erhalten bleiben, im Gegensatz zu der Lehre von Pitres und Régis, welche Zwangsvorstellung und Phobie einander gleichsetzen. Verf. giebt an der Hand von 5 Beispielen eine der herrschenden Auffassung etwa entsprechende Eintheilung. Kalmus (Lübeck).

E. Claparède. **L'obsession de la rougeur à propos d'un cas d'éreutophobie.** *Arch. de psychol. de la Suisse romande* **1** (3), S. 307—334. 1902.

Es handelt sich hier zunächst um Prägung des Terminus. Eulenburg schlug Rubor essentialis vor, Pitres und Regis Erythrophobie, Boucher Erythemophobie. Darauf nahmen Pitras und Regis schliefslich die letztere Bezeichnung als gültig für die „Furcht vor der rothen Farbe“ an und bezeichneten die „Furcht vor der Gesichtsröthe“ als Ereuthophobie, gegen Friedländer, der an der Erythrophobie festhält. — Es ist gut, dafs die alten Griechen stumm und die neuen geduldig sind: sind wir doch in keiner Sprache so freigebig und schnellfertig mit Neologismen, als in der hellenischen! Woher nehmen nur einige Gelehrten das Recht, sie als todte Sprache zu bezeichnen? Sie ist im Gegentheil wieder so lebendig geworden, dafs die Alten unsere hellenisirenden Aerzte und Psychologen schwerlich noch verstanden.

Um die Furcht vor der Gesichtsröthe handelt es sich also, nicht um diese selbst, und hier liegt das eigentliche Problem. Erzeugt die Furcht die Röthe, oder die Röthe die Furcht? Was ist Ursache, was Wirkung? Claparède möchte sich hier nur für den Einzelfall so oder anders entscheiden und besonders das Element der Scham, d. h. die Bewufstheit der Röthe, die meist durch tactlose Bemerkungen aus der Umgebung genährt wird, mit in Betracht ziehen. Angenommen, die Röthe sei primär, die Furcht secundär, was wohl die Mehrzahl der Fälle ausmachen wird, so steigert doch jedenfalls die Furcht vor der Röthe das physische Phänomen, ebenso wie die Gleichgültigkeit diesem letzteren gegenüber abschwächend darauf einwirkt. Die Heilungsversuche hätten demnach in den meisten Fällen auf der psychologischen Seite einzusetzen und dem Patienten das häufige Vorkommen und die Bedeutungslosigkeit seines Leidens klar zu machen, um in ihm das Gefühl der Gleichgültigkeit seiner Umgebung gegenüber zu stärken. Was hier durch Unwissenheit und Rücksichtslosigkeit selbst durch nahestehende Angehörige verschuldet wird, ist unberechenbar.

Wie intensiv, bis zum Selbstmord treibend, das Leiden ist und wie

ausschliefslich es in seinen acuten Stadien von der beobachtenden Umgebung bestimmt wird, zeigen die von CLAPARÈDE angeführten 40 Beispiele aus der fachgenössischen Literatur, zu denen er in eingehender Analyse und aus persönlicher Beobachtung ein Neues fügt. Danach sind 83 % der Ereuthopholen durch das gleiche Leiden erblich belastet; 5 konnten geheilt werden, 3 durch Hypnose, 2 durch Aussprache und ärztliches Zureden. Onanie war zu 22 %, Blenorrhagie und Schwangerschaft in etwas geringerem Maafse Begleiterscheinung. Auch aus dem Durchschnittsalter der Kranken (78 % waren 11—24 Jahre alt) erhellt die sexuelle Mitbedingtheit des Phänomens der Ereuthophobie. PLATZHOFF-LEJEUNE (Tour-de-Peilz).

FRÉDÉRIC QUEYRAT. **La logique chez l'enfant et sa culture. Etude de Psychologie appliquée.** Paris, Alcan. 1902. 157 S.

Die vorliegende Abhandlung über die Logik im Kindesalter bildet den Abschlufs einer Serie von Monographien desselben Verf.'s, welche die Einbildungskraft, die Abstraction, die Charaktere und die moralische Erziehung betreffen. QUEYRAT erörtert in dem soeben erschienenen letzten Band die Entwickelung der logischen Fähigkeiten des Kindes in drei Stufen, die er Période sensitive (wohl auch affective), Période de la pensée spontanée und Période de la pensée réfléchie nennt. Die erste Periode dauert etwa bis zum dritten Lebensjahre und ist durch ein Denken in Wahrnehmungsbildern, die starke Gefühlsbetonung aufweisen, charakterisirt. Das Denken in Bildern hat das Kind zunächst mit dem Thiere gemein, es erhebt sich jedoch alsbald über die intellectuelle Stufe des Letzteren durch eine besondere Fähigkeit, die ihm bekannt gewordenen Lautzeichen auf viele Objecte derselben Art zu beziehen, während der thierische Verstand über die Verbindung von Einzellautzeichen mit einem speciellen Einzelobject nicht oder nur wenig hinauskommt. Damit ist aber für das Kind die Bedingung des Verständnisses der Sprache realisirt, deren Aneignung die hauptsächlichste Errungenschaft der zweiten Entwickelungsperiode, jener des spontanen Denkens, darstellt. Den Beginn der dritten Periode (der Reflexion) setzt der Verf. zwischen das siebente und neunte Jahr je nach der personellen Variation; Mme. NECKER DE SAUSSURE, die vielfach citirt wird, hatte hierfür das 8. Jahr, ROUSSEAU erst das 11. und 12. Jahr angenommen, während die volksthümliche Meinung geneigt ist, schon das 7. Lebensjahr für den Anfangszeitpunkt des reflexiven Denkens anzusehen. Auf dieser Entwickelungsstufe wird die umgebende Welt durch die Begriffe der Identität, der Substanz, der Ursache und des Zweckes zu erfassen gesucht. Das Schliefsen nach der Analogie der zweiten Epoche macht einer regelrechten Induction und Deduction Platz. Auch wird die anfänglich stark anthropomorphische und anthropocentrische Deutung der Aufsendinge und Zusammenhänge allmählich von der objectiv-causalen verdrängt, wodurch der Uebergang des kindlichen Denkens zum reifen gekennzeichnet ist.

Ein lesenswerther Abschnitt handelt über die Typen der Kinder in logischer Hinsicht. Auch die Erörterungen, welche die Erziehung des kindlichen Verstandes betreffen (wobei namentlich der Mathematik eine grofse Rolle eingeräumt wird), verdienen Beachtung. Im Allgemeinen kann der Ref. nicht finden, dafs die Einsicht in das Entstehen und erste Reifen der

logischen Functionen beim Kinde durch die Arbeit des Verf.'s wesentlich über den Punkt hinausgeführt worden sei, der durch die Werke von PREYER, KUSSMAUL und SULLY bezeichnet ist. Doch erhebt sich die frischgeschriebene Abhandlung dort, wo von der träumerisch-spielerischen Gedankenabfolge und von den typischen Fehlerhaftigkeiten des kindlichen Schliefsens die Rede ist (z. B. 73f., 115), zu einer gewissen Originalität.

KREIBIG (Wien).

SIMON. **Expériences de copie. Essai d'application à l'examen des enfants arriérés.** *Année psychol.* 7, S. 490—518. 1901.

S. stellte an geistig zurückgebliebenen Kindern eine Intelligenzprüfung an, welche BINET früher bei normalen vorgenommen hatte (s. *diese Zeitschrift* 27, S. 123). Die Methode besteht darin, dafs den Kindern eine Vorlage zum Abschreiben gegeben wird; es wird dann gezählt, in wieviel einzelne Copiracte sie die Arbeit zerlegen, d. h. einen wie grofsen Complex von Eindrücken sie auf einmal aufzufassen und abzuschreiben im Stande sind. Die Vorlagen waren: eine Reihe von 50 Ziffern, ein leicht und ein schwer verständlicher Satz. Es gelang, jedesmal die Kinder nach dem durchschnittlichen Umfang ihrer Copiracte in eine Rangordnung zu bringen. Verglich man die Resultate mit denen von Normalkindern, so zeigte sich, dafs bei den Zifferncopien die gemeinschaftliche Rangordnung gesunde und kranke Kinder durch einander mischte, dafs dagegen bei den Sätzen die kranken Kinder weit zurückstanden. S. sieht namentlich in der Copie von Sätzen ein geeignetes Mittel, auf einfache Weise einen Index für die geistige Leistungsfähigkeit der kranken Kinder zu finden.

W. STERN (Breslau).

P. JESSEN. **Die Erziehung zur bildenden Kunst.** *Zeitschr. f. päd. Psychol., Pathol. u. Hygiene* 4 (1), 1—10. 1902.

O. KÖRTE. **Gedanken und Erfahrungen über musikalische Erziehung.** *Ebenda* S. 11—38.

Es ist erfreulich zu beobachten, mit welcher Geschwindigkeit die modernen kunstpädagogischen Bestrebungen an Boden gewinnen, die der Pflege der ästhetischen Cultur im Erziehungsplan Anerkennung und Spielraum verschaffen wollen. Dafs bei diesen Bestrebungen auch die Psychologie, insbesondere die Kinderpsychologie wird mitsprechen müssen, ist aufser Frage; es ist daher zu begrüfsen, dafs mit obigen zwei Vorträgen zwei Praktiker dem Berliner Verein für Kinderpsychologie ihre Absichten und Erfahrungen vorführten, die sich bei JESSEN auf die optisch-ästhetische Erziehung in der Schule, bei KÖRTE auf die musikalische Erziehung im Hause beziehen. Aus beiden Vorträgen, deren speciellerer Inhalt nicht gut auszugsweise wiedergegeben werden kann, erheben sich so manche Fragen, bei deren Beantwortung die Psychologie lehrend und lernend Antheil nehmen kann. W. STERN (Breslau).

BASTIAN. **Der Menschheitsgedanke durch Raum und Zeit. Ein Beitrag zur Anthropologie und Ethnologie in der „Lehre vom Menschen"** I u. II. Berlin, Dümmler. 246 u. 257 S. 1901.

In welcher Weise und über welche Gegenstände der Mensch nachgedacht hat im Laufe der Zeiten, beeinflufst durch die Oertlichkeit, in der

er lebt, und wie er seinem Denken Ausdruck verliehen, das will BASTIAN'S Werk uns vorführen.

Von den zahlreichen Capiteln seien nur einige, welche unser besonderes Interesse beanspruchen, erwähnt, die über die Seele, über die Empfindung, über das Denken, über die Denkthätigkeiten und über die Seelenlehren. Wie der Stoff in denselben verarbeitet ist, läfst sich folgendermaafsen zeigen: BASTIAN wendet in jedem Abschnitte zunächst immer die genetische Methode an. Ihr zufolge untersucht er, wo in einfachster Gestalt der Gedanke, über den sein Capitel handeln soll, hervorgetreten ist. Die nun folgende Anwendung der comperativen Methode bietet ihm dann weiter Gelegenheit, uns die mannigfachen Formen vorzuführen, in denen ein und derselbe Gedanke zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten zum Ausdruck gelangt ist. Dabei thun sich vor uns so bedeutende Wissensschätze auf, dafs jeder Abschnitt eine eigene Präparation verlangt, zu der BASTIAN freilich ziemlich zahlreiche Anmerkungen bietet. Da zudem der zweite Band in anderer Beleuchtung die Erörterungen des ersten wieder vorführt, so empfiehlt es sich, denselben gleich bei der Lecture des ersten zu Rathe zu ziehen. — Bemerkt sei, dafs für einige Fragen der Individualpsychologie die Ausführungen vor dem Capitel „Empfindung" namentlich geschichtlich interessante Stellen enthalten; sie hätten unter eine besondere Ueberschrift gebracht werden können. Der Leser wird wiederholt weit mehr in einem Capitel finden, als er nach dessen Titel vermuthen kann.

HIELSCHER (Zürich).

B., A. **Zur noëtischen oder ethnischen Psychologie.** *Ethnologisches Notizblatt* 2 (3), S. 34—90. 1901.

Die Individualpsychologie hat sich mit der zoopolitischen Psychologie auf Grund der ethnischen Thatsachen abzufinden. Das Bewufstsein erwacht im Zwiegespräch zwischen der uns eigenen psychophysischen und der noëtisch-zoopolitischen Wesenheit. Diese Doppelheit hat verschiedensten Ausdruck gefunden. Mit Hinzunahme „der ethnisch thatsächlichen Aussagen" wird es am ehesten ermöglicht, das, was mit Bewufstsein bezeichnet wird, zu definiren. Für das Gesammtbewufstsein (Volksbewufstsein) bildet das individuelle Bewufstsein die Grundlage (s. WUNDT), jedoch dann erst, nachdem dies aus jenem sich hervorgebildet. „Das primäre Substrat bildet die Empfindung", sie ist das, was im empfindsamen Organismus beständig gelebt wird. Schon bei der Pflanze kann man von Empfindung, vom Einflufs der Umgebung und von der Reaction auf dieselbe reden. Der animalische Organismus kann sich den local unliebsamen Eindrücken durch ortsändernde Bewegung entziehen; auch unserem menschlichen Empfinden verbleibt noch „eine ultimate Anheftung an materielle Unterlage (in Gehirnsubstanz)", jedoch bereits derartig abgeschwächt, dafs „das Vollleben auf noëtischer Sphäre mehrweniger unabhängig von der psychophysischen Schichtung im somatischen Körpergerüst erachtet werden kann." — So haben wir auch in Denkschöpfungen einen innerlichen Wachsthumstrieb zu erblicken, bei dessen durch den Verkehr mit der Gesellschaft verstärkter Bethätigung eine Willensrichtung regulirend einzugreifen hat. Diese

ist jener in der „animalischen Organisation (instinctivartig) immanent" einwohnenden sozusagen abgelernt.

Je mehr es uns gelingt, diese „Thätigkeit" in unsere eigene Macht zu bringen, desto entschiedener tritt unsere „Existenz (in der ihr eignenden Individualität) aus dem tellurischen Dunstkreis (des Mikrokosmus) auf makrokosmische Jenseitigkeiten hinüber". — So wird das Feld der psychischen Thätigkeit erweitert, zumal jedes Gespräch (s. o.), welches sozusagen die Seele mit dem Aufsendinge führt, nach innenhin verlegt wird; die Seele sucht den Trost in sich. Was auf sie einströmt, dessen will sie Herr werden. — Wie sie bereits diese Arbeit zu lösen unternommen, das fördern genetische Untersuchungen zu Tage. Allen solchen Problemen, welche die Seele erfafst, mufs in weitgehendster Art geschichtlich nachgeforscht werden. Die Betrachtung eines Individuums vermag da nicht genügendes zu leisten. Völker, und diese in verschiedenen Zeiten, d. h. in dem Stufengange ihrer Entwickelung müssen als Beobachtungsmaterial herhalten.

Die Arbeit giebt bei jeder Einzelausführung eine Anzahl kurzer Hinweise auf den reichen noch vielfach unbenutzten Stoff, der vornehmlich geeignet erscheint, manches Capitel der Individual- wie der Völkerpsychologie neu zu fundiren. HIELSCHER (Zürich).

J. DEWEY. **Interpretation of Savage Mind.** *Psychological Review* 9 (3), 217—230. 1902.

In der Beschreibung der charakteristischen Eigenschaften wilder Völker macht man häufig die Fehler, nicht hinreichend zwischen verschiedenen Völkern zu unterscheiden, und an einem bestimmten Volke die negative Seite, die Abwesenheit gewisser Eigenschaften, vielmehr zu betonen als die Anwesenheit anderer. Verf. erwähnt z. B., dafs SPENCER die folgenden Völkerschaften auf einer einzigen Seite zur Illustration eines gewissen Punktes nennt: Kamtschadalen, Kirghisen, Beduinen, Ost-Afrikaner, Betschuana, Damara, Hottentotten, Malayen, Papuaner, Fidji, Andamanesen. Was sollte man von einem Biologen denken, der zur Illustration einer Behauptung auf die folgenden Thiere hinweisen wollte: Schlangen, Schmetterlinge, Elephanten, Austern und Rothkehlchen. Dafs man in der Beschreibung der Eigenschaften wilder Völker die negative Seite zu stark hervorhebt, beruht darauf, dafs man fast stets von einem Vergleich mit einem civilisirten Volke ausgeht, ohne zu bedenken, dafs die wilden Völker unter ganz verschiedenen Lebensbedingungen sich befinden. Verf. zeigt dann ausführlich an den australischen Eingeborenen, wie man ihre geistige Organisation verstehen lernen mufs, indem man ihre Hauptbeschäftigung psychologisch analysirt. Die Australier leben unter Verhältnissen, die die Jagd bestimmter Thiere unter bestimmten Bedingungen zu ihrer wichtigsten Thätigkeit macht. Verf. zeigt so, dafs die Australier weder stumpfsinnig noch träge sind, noch all die sonstigen negativen Eigenschaften aufweisen, die man ihnen so leicht zuzuschreiben geneigt ist; nur mufs man ihre ganze geistige Structur aus ihrer Hauptbeschäftigung heraus zu verstehen suchen.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

E. Murisier. **La psychologie du peuple anglais et l'ethologie politique.** *Arch. de psychol. de la Suisse romande* 1 (3), S. 261—277. 1902.

M. resümirt zunächst das Buch von Boutmy: Essai d'une psychologie politique du peuple anglais au XIVme siècle (Paris, Armand Colin, 1901). Boutmy stellt als die zwei wesentlichen Eigenschaften des englischen Charakters fest: das Bedürfnifs energischen Handelns um seiner selbst willen als positiven, und den Mangel an Abstractionsfähigkeit als negativen Pol. Er verfolgt dann das erste Charakteristikum besonders durch das politische Leben, das zweite durch Wissenschaft, Literatur und Kunst. Murisier in seiner anschliefsenden, feinen und ausführlichen Kritik wendet sich gegen das Boutmy'sche Vorurtheil, als seien die nördlichen Rassen allein des Nachdenkens, der Verinnerlichung und Selbstbeobachtung fähig. Er bekämpft besonders B.'s Betonung des englischen Individualismus. Die relativ seltene Einmischung des Staates in private Angelegenheiten und die entsprechend hohe Bedeutung privater Initiativen sei noch keine Garantie des Individualismus. Die Freiheit von gesellschaftlichen Meinungen und Vorurtheilen, die Gleichberechtigung beider Theile in der Ehe und die religiöse Selbständigkeit müsse hinzukommen: gerade daran aber fehle es in England, die Aufgabe der politischen Ethologie habe Bouthmy mit seiner fast ausschliefslichen Berücksichtigung des Verhältnisses von Staat und Individuum zu eng gefafst. Eine Monographie über den cant in England, oder das Gefühl des Lächerlichen in Frankreich gehöre auch zu ihren Aufgaben. Ueberhaupt sei es geratener im Kleinen anzufangen und von der Psychologie der socialen Gruppe zu der des ganzen Volkes aufwärts zu schreiten, womit natürlich das von Bouthmy eingeschlagene, umgekehrte Verfahren in seiner Bedeutung und seinem Erfolg nicht verkannt sein soll.

Platzhoff-Lejeune (Tour-de-Peilz).

E. L. Bouvier. **Les Habitudes des Bembex (Monographie biologique).** *Année psychologique* 7, S. 1—67. 1901.

Die B.'sche Arbeit über die Lebensweise der Bembex, einer Wespenart, ist mehr zoologisch-biologischer als psychologischer Natur. Der anziehend geschriebene Artikel behandelt die geographische Verbreitung der Bembex, ihre socialen Beziehungen, Ernährung und Nahrungsbeschaffung, Pflege der Larven, Nestbau, endlich ihren höchst merkwürdigen Orientirungssinn, den B. aber auf Grund eigener Experimente nicht als einen besonderen Instinct, sondern als Product eines feinen Gesichtssinns und guten Gedächtnisses ansieht.

W. Stern (Breslau).

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referirten Buches oder einer referirten Abhandlung, Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates.

Druck von Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.



